كل شىء عن ١٦

البحر

تأليف

فردينانـد لـيـن

ترجمة

الدكتور محمود محمد رمضان

مراجعة

الدكتور كامل منصور



دار المعارف

هذه الترجمة مرخص بها ، وقد قامت الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية بشراء حق الترجمة من صاحب هذا الحق .

This is an authorized translation of ALL ABOUT THE SEA by Ferdinand C. Lane, Copyright, 1953, by Ferdinand C. Lane. Published by Random House, New York.

الناشر : دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة ج . م . ع .

البحر

نشر هذا الكتاب بالاشتراك
مع
الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية
القاهرة

الطبعة الأولى : سنة ١٩٦٤

الطبعة الثانية : سنة ١٩٦٦

الطبعة الثالثة : سنة ١٩٧٦

الطبعة الرابعة : سنة ١٩٨١

المشتركون فى هذا الكتاب

المؤلف : الدكتور فرديناند لين

ولد بمنيسوتا ، ولكنه قضى معظم أيامه فى الولايات الشرقية أو مرتحلا خارج الولايات المتحدة الأمريكية . درس فن الملاحة فى كلية تابور بماساشوستس ، ثم تابع الدراسة فى جامعة بوسطن والمعهد التكنولوچى . وقد وجد إبان حياته العلمية المليئة بالبحث والكتابة والتحرير متسعاً من الوقت لدراسة البحر . ومن كتبه : « البحر العجيب » و « البحيرات العالمية العظمى » .

المترجم : الدكتور محمود محمد رمضان

حصل على بكالوريوس العلوم مع مرتبة الشرف الأولى من جامعة القاهرة سنة ١٩٣٢ وعلى درجة الدكتوراه من جامعة كمبردج بإنجلترا سنة ١٩٣٦ . عمل أستاذاً مساعداً بجامعة الإسكندرية سنة ١٩٤٢ ، ويشغل الآن منصب رئيس قسم علم الحيوان ووكيل كلية العلوم بنفس الجامعة .

اختير ممثلا لجمهورية مصر العربية فى اللجنة الاستشارية لبحوث المناطق الجرداء التابعة لمنظمة اليونسكو سنة ١٩٥٧ — ١٩٦٠ وعضواً بوفد جمهورية مصر العربية لمؤتمر اليونسكو سنة ١٩٥٨ . وله عدة بحوث على الحيوانات البحرية .

ترجم كتاب الحيوان (Buck Sbaum) للعربية فى مشروع الألف كتاب .

المراجع : الدكتور كامل منصور

تخرج فى جامعة لندن سنة ١٩٢٥وحصل على درجة الدكتوراه فى العلوم من جامعة لندن سنة ١٩٣٥.شغل وظيفة أستاذ علم الحيوان بكلية العلوم جامعة القاهرة ثم وظيفة عميد لكلية علوم عين شمس إبان إنشائها .

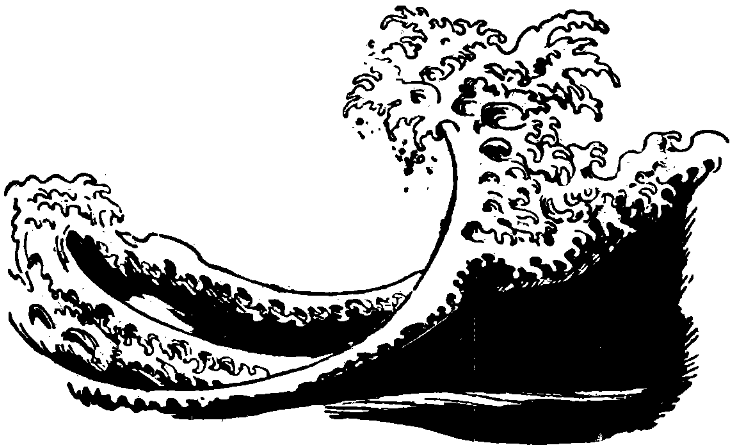
مصمم الغلاف : إيهاب شاكر

المحتويات

صفحة

تلك الدنيا العجيبة

البحر





نشأة البحر :

فى غابر الزمن عندما كانت الدنيا فى مرحلة الطفولة ، لم يكن هناك بحر ، ولم يكن هناك ماء أو أرض كما نعرفهما الآن ، بل كانت الأرض آخذة فى التشكل من مادة تشبه المادة التى تتكون منها النجوم . وتتركب هذه المادة من أشياء كثيرة تسمى عناصر ، يوجد منها حالياً مائة عنصر على وجه التقريب . والعناصر الخفيفة تسمى غازات . والهواء الذى نستنشقه يتركب من بعض هذه الغازات .

وقد غاصت العناصر الثقيلة فى جوف الأرض . وقلب الأرض عبارة عن كتلة عظيمة من الحديد . وقد تجمعت المواد الخفيفة حول هذه الكتلة مثل الطبقات فى البصلة ، هذا هو السبب فى أن المعادن مثل الرصاص والذهب نادرة لدرجة ملحوظة على سطح الأرض ، فى حين أن المعادن الخفيفة مثل الألومنيوم ، والسليكون الذى يصنع منه الزجاج ، شائعة بقدر كبير .

ويعتقد بعض العلماء أن دنيانا نمت ببطء ، وبالتدريج ، من مادة معلقة فى الفضاء مثل ذرات التراب المعلقة فى شعاع من الشمس ، ومثل هذه القطع من المادة موجودة فعلا ، وهى التى نسميها الشهب ، والتى نراها أحياناً فى الليل متوهجة فى طبقات الهواء العليا . وبعضها وهو ثقيل لدرجة أنه يصل إلى الأرض — نسميه نيازك . وهى تتركب من معادن ، وغالباً من حديد أو صخور تشبه إلى حد كبير ما يوجد على الأرض .

ويرى أغلب العلماء أن دنيانا تكونت بطريقة مختلفة ؛ فهم يظنون أنها انفصلت عن الكتلة المركزية العظيمة التى أصبحت الشمس ، ثم أخذت تدور فى الفضاء ، وفى أثناء دورانها أصبحت شيئاً فشيئاً أكثر استدارة وصلابة . وكانت حرارتها مرتفعة جداً لدرجة أنها كانت متوهجة مثل قطعة ملتهبة من الفحم ثم بدأت تبرد ، وفى أثناء انخفاض درجة حرارتها أخذت تنكمش مثلما تبرد وتنكمش تفاحة مشوية حتى يتجعد جدارها الأملس وتظهر عليه تجعدات ومنخفضات . وبنفس الطريقة تكونت على جلد الأرض ، الذى نسميه القشرة الأرضية ، تضاريس ومنخفضات . والتضاريس الكبيرة أصبحت القارات ، والمنخفضات أصبحت قاع البحار .

وهناك سبب آخر لهذه التضاريس والمنخفضات ؛ فالصخور الثقيلة غاصت فى القشرة الأرضية الرخوة وصعدت الصخور الخفيفة إلى السطح . ولهذا نجد أن القارات هى أساساً من الجرانيت . وهو صخر أخف من البازلت الثقيل الذى يكوّن جزءاً كبيراً من قاع المحيطات .

وبهذه الطريقة تكوّنت قيعان البحار ، وإن لم تكن هناك بحار فى ذاك الوقت . وكانت الأرض شديدة الحرارة لدرجة عظيمة لا تسمح بتجمع الماء . ونحن إذا سكبنا ماء على لوح من الحديد شديد الحرارة فإن القطرات تتبعثر عليه ثم تصعد فى شكل بخار ، وهذا هو ما حدث مع الأرض الساخنة .

فمن أين أتى كل هذا الماء الذى يملأ البحار ؟ يعتقد بعض العلماء أنه

تكون فى باطن الأرض عند انخفاض حرارتها ولا يزال يتكون هناك .

والماء يتركب من غازين : الأكسيچين الذى نستنشقه فى كل نفس من أنفاسنا ، والأيدروچين وهو أخف الغازات المعروفة . ونحن لا يمكننا أن نرى الأيدروچين ولكنا نستطيع ملاحظته يحترق بلهب أزرق فى موقد الفحم أو موقد البترول . وفى باطن الأرض بين الصخور يتحد هذان الغازان ويكوّنان ماء . ويصعد هذا الماء فى ينابيع ساخنة ، ومن « جبال النار » التى نسميها براكين . وهكذا يقول بعض العلماء إن مثل هذا الماء ملأ التجاويف العميقة ببطء فى القشرة الأرضية التى أصبحت البحار الحالية .

ويعتقد فريق آخر من العلماء أن البحار كانت معلقة فى وقت ما فى شكل سحب كثيفة كانت تملأ الجو . وهذه عندما بردت هطلت منها الأمطار . ولا بد أن الدنيا أمطرت ليس لأيام أو أسابيع ولكن لآلاف السنين . والعقل لا يستطيع أن يتخيل مثل هذه الزوابع التى زأرت حول الدنيا فى طفولتها . وحتى البحار بعد امتلائها لابد أنها هاجت وأرغت لزمن طويل ، وأخذت أمواجها تأكل فى شواطئ القارات التى كانت تظهر نتيجة تجعد القشرة الأرضية أكثر فأكثر . ولابد أن أجيالا عديدة انقضت قبل أن يستقر البحر أو البر فى شكل يشبه ما هما عليه الآن .

ونحن لا يمكن أن نحدد على وجه التأكيد متى ظهرت البحار ، لأنه حتى أعلم الناس لا يتفقون دائماً على ما حدث منذ مثل هذا الزمن البعيد .

وأنت تسأل : ما طول هذا الزمن ؟ والذين يعرفون أحسن من غيرهم يقولون لنا إن عمر دنيانا هذه أكثر من بليونين من السنين . وهذا رقم يجعلنا نحبس أنفاسنا . والبليون كبير لدرجة أن عقولنا لا يمكن أن تتخيله . ويكفى أن نقول إن أكثر من بليونين من البشر يعيشون حالياً على وجه الأرض . ونحن نتكلم بالبلايين ، ولكنا لا نستطيع أن نعد بليوناً لو أمضينا العمر كله نفعل ذلك .

ويدرس الخبراء الصخور التى وضعت فى طبقات عظيمة فوق جزء كبير



وكان الجو ممطراً لآلاف من السنين

من الأرض اليابسة ، وبعض هذه الطبقات حجر رملى ، وهذا أصله من صخور قديمة طحنتها البحار أو الرياح ثم تحولت إلى صخر مرة أخرى . وبعضها طفال أو اردواز ، وهذا طين رخو تكوّن فى قاع البحيرات أو فى مداخل صغيرة من البحر ، ثم انضغط إلى صخر . وبعضها حجر جيرى تكون من أصداف كائنات دقيقة عاشت فى وقت ما فى البحر . وبعض هذه الطبقات تظهر انطباعات أوراق كانت على الأشجار منذ ملايين السنين ، أو عظام كائنات كانت تعيش وماتت واختفت إلى الأبد . ويقرأ العلماء صفحات الصخر هذه واحدة فواحدة كما تقرأ أنت صفحات كتاب مطبوع . وهم يلاحظون سرعة تأكّل الجبال حالياً تحت تأثير الصقيع والرياح والمطر ، ويشاهدون ويقدرون الدرجة البطيئة التى يتم بها ملء الوديان والأماكن الأخرى المنخفضة ، بل هم يحاولون تقدير الوقت الذى استغرقه البحر ليصبح مالحاً كما هو اليوم . وهم يضيفون هذه المعلومات ومعلومات أخرى بعضها إلى بعض سطراً وراء سطر ، فتظهر لهم صورة ، وإن كانت معتمة ، إلا أنها تزداد وضوحاً مع الزمن ، وما هى إلا صورة دنيا بدأت منذ أكثر من بليونين من السنين .

وبعد انقضاء أجيال طويلة من تجعد الأرض إلى تضاريس ومنخفضات ، وبرودة سطحها لدرجة مناسبة ، انساب الماء فى هذه المنخفضات . والبحر ، ولو أنه أصغر سنًّا من الأرض ، لكنه قديم جدًّا . وهو أقدم من الجبال والقارات التى نعرفها الآن ، وبعض هذه ربما تكون فوق التضاريس الكبيرة الأولية للقشرة الأرضية ، ولكن إذا كان الأمر كذلك فهى قد تغيرت مع الزمن بحيث إنها تبدو الآن شديدة الاختلاف : فصخورها تهدمت واستحالت إلى رمل أو تراب ، وهذه انضغطت إلى أنواع مختلفة من الصخر ، وتكررت هذه العملية عدة مرات . أو أن الصخر المصهور ، المسمى الحمم ، خرج بفوران من باطن الأرض وأصبح صخراً جامداً مرة أخرى .

ولكن الماء يظل ماء دائماً ، فهو يصعد من البحر كبخار يتحول إلى

سحب ، ثم يعود إلى البحر مرة أخرى على شكل قطرات المطر أو مع الأنهار وهكذا ، فى حين ترتفع الجزر وتهبط وتتغير مساحة القارات زيادة أو نقصاناً ، فإن البحر يبقى على حاله . وهو الرقعة الوحيدة من الدنيا العتيقة التى اعتراها أقل تغيير .

تقسيم البحر :

يغطى البحر فى وقتنا هذا الجزء الأعظم من سطح الكرة الأرضية ؛ فالقارات والجزر كلها لا تكوّن إلا أقل من الثلث . ومن الغريب أننا نستطيع أن نرى وجه القمر الكامل بوضوح أكثر من وجه الدنيا التى نعيش عليها ، فالبقع الواضحة والظلال المعتمة التى تظهر على القمر تدل على جباله ووديانه . ولكن أحداً لم ير قط الجبال والوديان التى توجد مغمورة تحت البحر . ودنيانا هى دنيا ماء أكثر كثيراً مما هى دنيا أرض .

وتوجد مياه كثيرة فى بحيرات الدنيا وأنهارها ، كما يوجد الماء فى السحب فوقنا ، وفى الهواء الذى نتنفسه ، وفى جوف الأرض تحت أقدامنا . ولكن كل ماء الدنيا تقريباً خمسة وتسعين فى المائة منه ، موجود فى البحر .

ومن السهل تقسيم الأرض إلى مزارع ومناطق للمدن ، ولكن تقسيم البحر ليس بمثل هذه السهولة . ولكن لتسهيل تحديد الأماكن على الخريطة فإن البحر يقسم إلى ثلاثة أجزاء رئيسية تسمى محيطات .

والمحيط الأطلسى هو المحيط المعروف أكثر من غيره . وقد سماه قدماء اليونان بهذا الاسم تكريماً للإله أطلس العملاق ، الذى كان فى اعتقادهم يقف على شاطئ أفريقيا حيث توجد حالياً جبال تغطى الثلوج قممها . والمفروض أنه كان طويلا وقوياً لدرجة أنه كان يحمل السماء فوق كتفه وينظر إلى البحر الذى يمتد أمامه . وكتاب المصورات « الخرائط » الجغرافية أو « الأطلس » كما يسمى أحياناً ، أخذ اسمه من هذا العملاق .



يغطى الماء الجزء الأكبر من سطح الكرة الأرضية

ويظهر أن المحيط الهندى اكتسب اسمه بطريقة غريبة ، من نهر السند وبلاد الهند التى يجرى فيها .

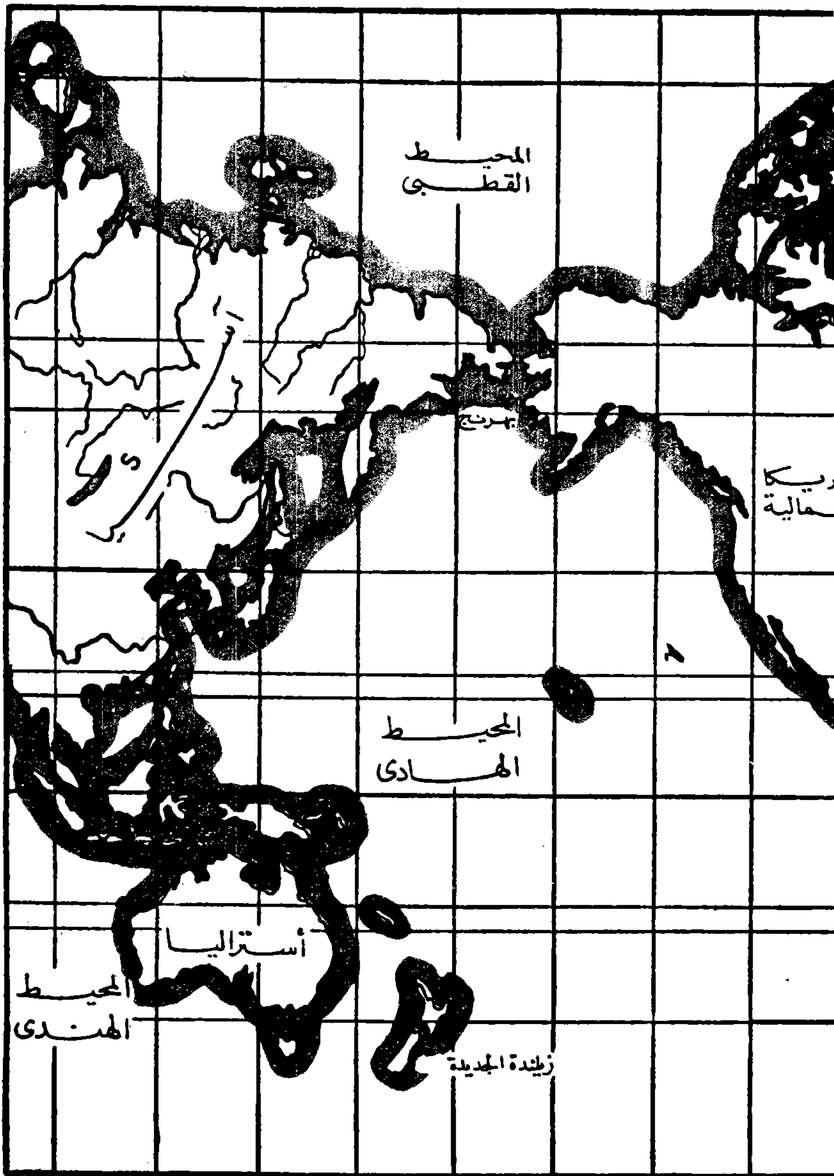
والمحيط الهادى ، أول من سماه بهذا الاسم هو ماجلاّن الذى كان قائد أول بعثة طافت بالسفن حول الدنيا . وقد بدا له أن هذا المحيط هادئ جداً بالنسبة إلى المحيط الأطلسى الذى كان قد عبره من قبل مباشرة ، ولذا سماه المحيط الهادى .

وفى بعض الأحيان يضاف محيطان آخران إلى قائمة المحيطات ، وهما : المحيط القطبى الشمالى والمحيط القطبى الجنوبى . ولكن المحيط القطبى الشمالى هو فى الواقع جزء من المحيط الأطلسى . أما المحيط القطبى الجنوبى — وهو يقع على الجانب الآخر من الكرة الأرضية — فليس له حدود حقيقية ، ومن المستحسن تقسيمه بين المحيطات العظيمة الثلاثة .

والمحيط الهادى هو أكبر هذه المحيطات بكثير . وهو يكبر المحيطين الأطلسى والهندى معاً على وجه التقريب ويمتد مسافة ١٦,٠٠٠ كيلومتر ، أو نصف محيط الكرة الأرضية تقريباً . ومساحته تكفى لتغطية القارات والجزر كلها ويبقى بعد ذلك ملايين الكيلومترات المربعة .



جرينلاند
سبتزبرجن
أيسلندة
البحر الأسود
الخليج الفارسى
نهر الإندوس
الهند
البنغال
المحيط
الأطلنطى
جزر الهند
الغربية
أمريكا
الجنوبية
المحيط
الهندى


المحيط
القطبى
بهرنج
ريكا
شمالية
المحيط
الهادى
أستراليا
المحيط
الهندى
زيلندة الجديدة

والمحيط الأطلسى يلى المحيط الهادى فى الحجم . وهو أضيق كثيراً ولكنه أطول من الشمال إلى الجنوب ؛ وذلك لأنه يشمل القطب الشمالى عند أحد طرفى الكرة الأرضية . ويمتد دون انقطاع إلى القارة القطبية الجنوبية حيث يوجد القطب الجنوبى .

والمحيط الهندى هو أصغر المحيطات الثلاثة . وهو عريض جداً ولكنه ليس بطول المحيطين الآخرين ؛ لأنه تحيط به القارات الثلاثة : أفريقيا ، وآسيا ، وأستراليا .

وتبلغ مساحة المحيطات هذه عدة ملايين من الكيلومترات المربعة ، ولكن إذا أعطينا لكل منها رقماً صغيراً ، المحيط الهادى ١٢ ، والمحيط الأطلسى ٧ ، والمحيط الهندى ٥ ، فإن ذلك يعطينا فكرة عن مبلغ حجم كل منها بالنسبة إلى الآخر .

وبعض أجزاء هذه المحيطات تكون مفصولة عنها بامتدادات من الأرض أو بجزر ، وهذه نسميها بحاراً . والمعروف لنا من هذه البحار أكثر من غيره هو البحر المتوسط الذى يفصل ما بين أوربا ، وآسيا ، وأفريقيا . وقد نشأت أمم عديدة على شواطئه مثل جمهورية مصر العربية ، وفلسطين ، واليونان ، وروما . وفى أمريكا يوجد البحر الكاريبى الذى توجد به جزر الهند الغربية ، وبحر بهرنج الذى يفصل آلاسكا عن الأراضى الروسية .

والمحيطات لونها أزرق أساساً . وفى بعض الأحيان تبدو رمادية فى الجو الملبد بالغيوم ، أو خضراء فى المياه الضحلة التى يظهر القاع الرملى من خلالها .

ولكن بعض البحار أخذت أسماءها من التلون الجزئى الذى تكتسبه من الأنهار التى تصب فيها ، أو من الثلوج ، أو من النباتات والحيوانات الدقيقة التى تعيش فى مياهها . ومن هذه البحار البحر الأصفر فى الصين ، والبحر الأبيض فى روسيا الشمالية ، والبحر الأسود ، والبحر الأحمر .

وبعض أفرع البحر تسمى أيضاً خلجاناً ، مثل : خليج السويس ،

وخليج المكسيك ، وخليج كاليفورنيا والخليج العربى . وتوجد خلجان صغيرة مثل خليج هدسون بأمريكا ، وخليج البنغال لشرق الهند . كما توجد مضايق ومداخل صغيرة عديدة . وكل هذه تشبه نوعاً ما المدن والمراكز والمحافظات التى هى فى الواقع أجزاء من دولة واحدة كبيرة ؛ لأن كل كتل الماء هذه ، بما فيها المحيطات الثلاثة الكبيرة ، ماهى إلا أجزاء من بحر واحد كبير .

ظهور القارا ت واختفاؤها :

عندما نذهب لشاطئ البحر فنحن نقف حيث يلتقى المحيط بالأرض ، ولكن هذا الوضع لم يكن دائماً كما هو الآن ؛ لأن الخط الذى يفصل بينهما يتغير باستمرار ، وهو خط معركة ؛ لأن الأمواج والصخور فى معركة بعضها مع بعض . وقد اختفت قرى بكاملها فى البحر على طول السواحل الشرقية لإنجلترا . وفى هولندا تبنى جسور لصد هجمات البحر وتستعمل « الطلمبات » الهوائية لسحب الماء . ولكن منذ بضع مئات من السنين فقط حدث مراراً أن كسر المحيط بعض هذه الجسور فغرق عدد كبير من القرى الهولندية . وهولندا دولة منخفضة تغطى أراضيها رمال ومستنقعات مما يجعل للبحر الهائج فرصة للتفوق .

ولكن حتى أقوى المرتفعات الصخرية تتحطم أمام الأمواج التى تدفعها أعاصير الشتاء . وفى الدنمارك توجد كنيسة أحد طرفيها معلق على حافة مرتفع صخرى شديد الانحدار تكوّن بفعل البحر ونحره للساحل .

وفى أجزاء كثيرة من الدنيا اختفت جزر وظهرت أخرى فى حرب الرياح والأمواج التى تدور على الدوام ، وحتى القارات نفسها تتغير .

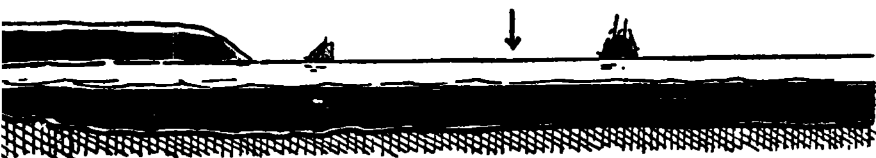
وأحياناً ترد القارات البحر إلى الخلف فى أثناء ظهورها ، نتيجة الازدياد التدريجى فى تجمد القشرة الأرضية ، وفى أحايين أخرى تكون الغلبة للبحر فتغرق

مساحات عظيمة من الأرض . وقد رسم العلماء خرائط تظهر الشكل الذى كانت عليه الدنيا منذ مائة مليون سنة أو خمسمائة مليون سنة . وأمريكا الشمالية كانت أغلبها فى وقت ما تحت البحر ، وأجزاؤها التى كانت أرضاً جافة هى فقط كندا الشرقية وبعض جزر متجمدة من المنطقة القطبية ،وأجزاء من ولايات نيويورك ، وميتشيجان ، وويسكونسن ، ومنيسوتا . وفى الوقت نفسه تقريباً ، أو ربما بعد ذلك بقليل ، ظهرت أيضاً فوق سطح البحر بعض أجزاء من أمريكا الجنوبية ، ومن آسيا وأستراليا . وتدريجياً أخذت هذه القارات شكلا قريباً من شكلها الحالى .

وحدثت بعد ذلك تغيرات عديدة . ومنذ زمن ليس ببعيد حسب تقدير العلماء فى حساب الزمن ، كانت أمريكا الشمالية متصلة بآسيا .

وكان فى وسع الهنود الحمر – وهم أول من سكن أمريكا الشمالية – أن يعبروا من أمريكا إلى آسيا على الأرض فى مكان مضيق بهرنج الحالى . وفى هذا الوقت تقريباً كانت الجزر البريطانية جزءاً من أوربا . والصحراء الكبرى فى شمال أفريقيا كانت فى وقت ما قاعاً لبحر قليل العمق . وكانت هناك بحار أخرى تمتد عبر آسيا . ووادى الميسيسيبى غمره البحر عدة مرات ، كما كان يوجد فى وقت ما خليج عميق مكان جبال روكى الحالية بأمريكا .

وفى شمال خط الاستواء – وهو الخط الذى يقسم الكرة الأرضية إلى نصفين متساويين – كانت الأرض أكثر نجاحاً فى معركتها ضد البحر . وتقع أمريكا الشمالية ، وآسيا ، وأوربا ، وجزء كبير من أفريقيا ، وأمريكا الجنوبية شمال



أغلب الأرض فى هولندا تحت مستوى سطح البحر

هذا الخط . ولكن حتى فى هذا الجزء من العالم فإن البحر يغطى الجزء الأعظم من سطح الكرة الأرضية .

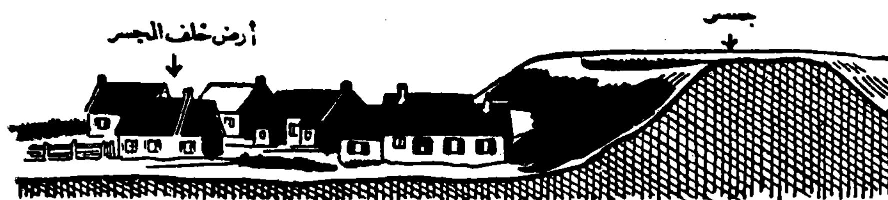
ولا يقع جنوب خط الاستواء سوى ثلث الأرض الجافة فقط ، والدنيا هناك دنيا بحر فى غالبها .

وأعظم القارات ارتفاعاً هى القارة القطبية الجنوبية التى ترتفع أكثر من كيلومتر فوق سطح البحر ، وأستراليا أكثر القارات انخفاضاً .

ومتوسط ارتفاع القارات والجزر كلها هو نحو ثلاثة أرباع الكيلومتر ، على أنه توجد مناطق شاسعة عظيمة ليست فوق مستوى البحر بكثير ، وبعضها تحت مستوى البحر .

وكل قارة تحيط بها أطواق من مياه ضحلة ، وهذه تسمى « الأفاريز » القارية . وهى الأساسات التى ترتكز عليها القارات . والمنازل التى تعيش فيها مبنية على أساسات مدفونة فى الأرض ، والقارات مبنية على أساسات مدفونة فى البحر .

والأفاريز القارية تكون فى الغالب مستوية تقريباً ، ولكنها تتحور بلطف من خط الشاطئ تجاه الحافة ، وهناك تنحدر إلى أسفل بشدة مسافة ثلاثة كيلومترات أو أكثر إلى قاع المحيط . وهذا الانحدار قد يكون أشد من انحدار جوانب الجبال . . ومتوسط عمق المياه على الأفاريز القارية هو أكثر قليلا من ١٢٠ متراً . على أنه حول القارة القطبية قد يكون ٦٠٠ متر تقريباً ، ومع



لذلك تبنى الجسور لمنع البحر من إغراق الأرض

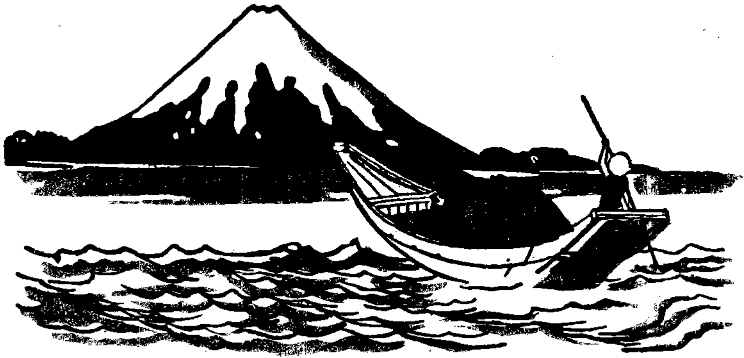


تنحدر الأفاريز القارية تدريجياً من خط الشاطىء

هذا فهو لا يزال إفريزاً قارياً حقيقياً بالنسبة إلى البحر العميق الموجود خارجه .
وقد تشمل الأفاريز القارية بحاراً كاملة مثل البلطيق أو الخليج العربى ، وقد تصل مجموعة من الجزر بقارة مجاورة مثل الجزر البريطانية وأوربا .
وبعض السواحل ليس لها مثل هذه الأفاريز وتوجد بدلا من ذلك مرتفعات صخرية ترتفع بشدة من أعماق البحر ، وفى بعضها الآخر قد يكون عرض الأفاريز مئات الكيلومترات . على أن متوسط عرضها هو نحو ٥٠ كيلومتراً تقريباً . والأفاريز القارية هى من وجوه عدة أعظم أجزاء البحر أهمية كما سيتضح لنا من دراستنا للأحياء فى المحيط .

جبال تحت البحر :

المفهوم عن الجبال أنها مرتفعات عالية فوق سطح الأرض . وبعضها عال لدرجة أن قمتها تغطيها الثلوج حتى فى الصيف . والجبل الذى يقف وحيداً بمفرده فوق أرض مستوية تقريباً له منظر رائع . ويفتخر اليابانيون بجبل من هذا النوع عندهم يسمونه فوجى ياما . وفى الدنيا جبال عديدة فى غاية الجمال .
وتوجد الجبال فى الغالب فى مجموعات مثل جبال أديروندا كس أو كاتسكيلز فى نيويورك ، أو فى سلسلة طويلة مثل جبال سموكى العظيمة فى شمال كارولينا أو جبال سييرا فى كاليفورنيا . وجبال الأنديز هى أطول سلسلة



جبل فوجى ياما يمكن رؤيته من البحر على بعد ١٦٠ كيلو متراً

جبال فى أى قارة ، وهى تمتد من شواطئ البحر الكاريبى إلى رأس هورن عند نهاية الطرف الجنوبى لأمريكا الجنوبية .

وسلسلة جبال الأنديز ليست أطول سلسلة فى الدنيا ، ولكن أطول سلسلة فى الدنيا توجد مغمورة تقريباً تحت البحر وتسمى الحاجز الأطلسى الوَسَطى ؛ وهى تمتد من نقطة تبعد شمالا بعد أيسلنده تقريباً إلى الجنوب بعيداً إلى القارة القطبية الجنوبية . وهى تقع فى منتصف المسافة بين أوربا وإفريقيا من ناحية وأمريكا الشمالية والجنوبية من ناحية أخرى . وهى تشبه تقريباً الحرف اللاتينى S وطولها أكثر من ١٦,٠٠٠ كيلومتر .

وسلسلة الجبال العظيمة هذه ، وإن كانت ترتفع من كيلومتر ونصف كيلومتر إلى ثلاثة كيلومترات فوق قاع المحيط ، فإن أغلب قممها تقع على عمق من ٨٠٠ إلى ١٦٠٠ متر تحت سطح الماء . ومع هذا فهى جبال حقيقية ، والكثير منها شديد الانحدار ومرتفع مثل أشهر الجبال الموجودة على سطح الأرض .

وفى بعض أماكن قليلة تظهر هذه السلسلة العظيمة فوق الأمواج . وأعظم مواضعها ارتفاعاً هى جزيرة بيكو من جزر الأزور التابعة للبرتغال . وترتفع هذه القمة أكثر من ٢١٠٠ متر فوق سطح البحر ، ولكن ارتفاعها من قاع المحيط



شاهد البحارة الذين كانوا يبحثون عن الحيتان قمم الجزر

هو أكثر من ثمانية كيلومترات . وهذه القمة المنعزلة بمفردها بعيداً هناك فى المحيط الأطلسى لا يزيد عنها فى الارتفاع سوى جبال قليلة فقط فى آسيا .

والأكثر غرابة مما سبق هى صخور سانت بول التى تقع تقريباً فى منتصف المسافة بين البرازيل وإفريقيا وقد ارتفعت هذه الصخور شاهقة وفى انحدار شديد من قاع المحيط فى أثناء بعض تقلبات عظيمة فى القشرة الأرضية . ولا يعرف أحد كيف أو متى . وإلى الجنوب بعيداً عن هذه الصخور توجد قمم أخرى من الحاجز الأطلسى الوسطى ، ولأن هذه الجزر تغمرها من حين لآخر مياه البحار القطبية الثلجية فلا يذهب إليها سوى البحارة الذين يبحثون عن الحيتان ، وسكانها الوحيدون هم سباع البحر وطيور البحر .

ولقد اكتشف هذا الحاجز العظيم منذ أكثر من مائة سنة ، اكتشفه علماء كانوا يسيرون غور البحر . وحديثاً اكتشفت عدة سفن من بلدان عديدة سلسلة الجبال هذه وجمعت الكثير من المعلومات عنها . وقد قاسوا درجة انحدار بعض جبالها وأخرجوا رمالا وقطعاً من الصخر ، ولكن مازالت معلوماتنا ضئيلة حداً عن سلسلة الجبال هذه التى هى أطول كل سلاسل الدنيا .

وليس بالمحيطات الأخرى شىء بمثل هذه الروعة ، ولكن بها قمم جبال أعلى ؛ فيوجد على جزيرة هاواى بركان موناكيا العظيم الذى يرتفع ٤٢٠٠ متر

تقريباً فوق البحر ، ولكنه يرتفع من قاع المحيط الهادى خلال ٤٨٠٠ متر من الماء ، أى إن ارتفاعه الحقيقى هو ٩١٥٠ متراً تقريباً أو أعلى من جبل إفرست .

والذى يفوق ذلك عجباً هو البراكين الأخرى التى لم تصل إلى سطح الماء أبداً . ويوجد بركان من هذا النوع خارج ساحل كاليفورنيا . وقد قيس ارتفاعه وعمق فوهته ، ولكن أحداً لم يشاهده قط ، لأن قمته مغمورة تحت سطح الماء على بعد قرابة كيلومتر أو أكثر . وعندما ثار هذا البركان وقذف الرماد والحمم المصهورة كان لابد أن البحار التى فوقه أخذت فى الغليان ، وتصاعدت سحب عظيمة من البخار عالياً فوق الأمواج .

وهناك جبال أخرى تحت سطح البحر ولكنها مختلفة جداً ؛ فهى ذات قمم منبسطة مثل مرتفعات المكسيك الجديدة أو جبل تيبل فى جنوب أفريقيا ، ولكن جوانبها شديدة الانحدار غالباً . ويظن أنها قديمة جداً ، أكثر قدماً من أى جبل على سطح الأرض حالياً .

وقد تآكلت قمم الجبال الخضراء فى ڤرمونت بأمريكا بفعل زوابع عشرات الملايين من السنين . وحتى جبال الألب فى سويسرا ما هى إلا جذور جبال أكثر قدماً . وتحت سطح البحر لا يوجد صقيع أو أمطار شديدة تفتت الصخور أو تملأ الوديان . ولهذا يظن أن أقدم جبال فى الدنيا هى تلك القمم الغريبة المنبسطة التى لم يتسلقها أو يشاهدها أحد قط .

استكشاف قاع المحيط :

هناك أشياء أخرى يجب أن نعرفها عن قاع المحيط ، لأن ثلاثة أرباع وجه الكرة الأرضية تقريباً عبارة عن قاع محيط .

هل ترغب أن تمشى قليلا على قاع البحر ؟ إن أحداً لم يفعل ذلك قط ولا يبدو محتملا أن أحداً سيفعل ذلك أبداً . ولكننا قد نفعل ذلك فى خيالنا



قد ينزل الغواصون مئات الأمتار لفحص السفن الغارقة

كما قد نتجول بين جبال القمر أو نركب طائرة صاروخية إلى كوكب المريخ .

ومن المؤكد أننا نستطيع المشى مسافة قصيرة على قاع المحيط عندما نسير بين الرمال والصخور المبتلة فى منطقة المد والجزر . وينزل الغواصون لمسافة عدة أمتار لجمع اللآلئ أو الإسفنج ، أو بحثاً عن حطام السفن ، أو الكنوز المدفونة . ولكنهم ينزلون فى المياه الضحلة فى منطقة الأفاريز القارية أو حول الجزر القريبة ، ولكن البحر العميق يقع خارج هذه المناطق . وعمق ثلاثة أرباعه ثلاثة كيلومترات على الأقل ، وعمق نصفه خمسة كيلومترات أو أكثر .

وفى وقت ما كان المتعارف عليه أن قاع البحر العميق مستو تقريباً مع انحدارات طفيفة فقط ، ولكنا نعرف الآن أكثر من ذى قبل ، فإضافة إلى سلاسل الجبال والقمم المنفردة التى تثير الاهتمام فإن قاع البحر يرتفع فى هضاب وينحدر فى وديان عميقة . وكان يظن كثير من الناس أن هذه الهضاب التى تحت الماء تدل على مواقع قارات غارت تحت الأمواج . وروى الإغريق قصصاً مثل هذه عن قارة الأطلنتيس المفقودة التى كانت تمتد بعيداً إلى خارج

فى المحيط الأطلسى . وكانوا يظنون أن مجموعات الجزر خارج ساحل أفريقيا هى كل ما بقى من هذه القارة التى غرقت .

وتمتد هضبة عظيمة تحت البحر عبر المحيط الهندى من الهند إلى القارة القطبية المنعزلة . ويقول بعض العلماء إن هذه الهضبة هى ما بقى من قارة أخرى مفقودة . بل هم يدعون أن الهند الجنوبية وجزيرة مدغشقر الكبيرة خارج ساحل أفريقيا هما أجزاء من هذه القارة المفقودة .

وتوجد هضبة أخرى شاسعة تمتد تحت المحيط الهادى من القارة القطبية إلى أمريكا الوسطى . وتوجد جزر كثيرة مبعثرة فى هذا الجزء من المحيط . وينظر إلى هذه الجزر على أنها جبال ترتفع فوق قارة مفقودة تسمى مو .

ويعتقد كثير من العلماء أن القمر كان فى وقت ما جزءاً من الكرة الأرضية . ويظن بعضهم أن قاع المحيط الهادى كان ندبة كبيرة بقيت على وجه الأرض عندما انفصل القمر وأخذ يدور فى الفضاء .

والمحيط الهادى ليس فقط أكبر المحيطات ولكنه أعمقها . والمحيط الأطلسى



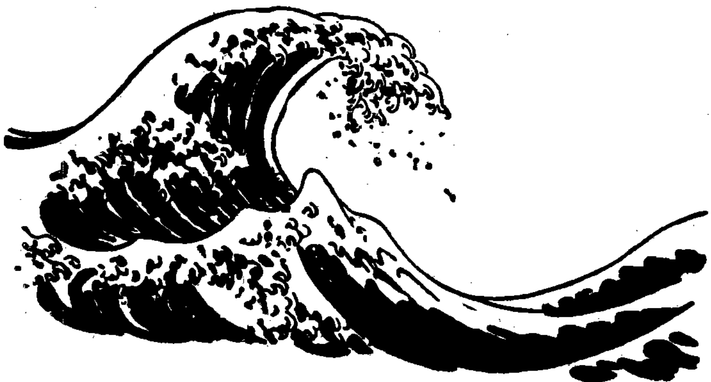
توجد قمم جبال وهضاب تحت البحر

أقلها عمقاً ، ولكن ذلك يعود إلى أنه يحوى مساحة عظيمة جداً من الأفاريز القارية .

وإضافة إلى الهضاب الرئيسية تحت البحر توجد هضاب عديدة أصغر . هذه تسمى شطوطاً . والشطوط الكبيرة خارج ساحل نيوفاوندلاند معروفة جيداً . وهذه أكبر من نيوفاوندلاند نفسها . ويقطع صيادو الأسماك كل المسافة من أوربا إليها لصيد سمك البقلة (البكلاه) الذى يوجد بكثرة عظيمة فى مياه هذه الشطوط .

وهناك منطقة أخرى مشابهة هى شط دوجر فى بحر الشمال ، وهى مشهورة أيضاً بأسماكها . وفى بعض الأحيان تخرج الجرافات من شط دوجر آلات وأسلحة حجرية ، مما يدل على أن أناساً كانوا يعيشون هناك فى وقت ما عندما كانت أرضاً جافة فى الأزمنة البعيدة قبل أن يبدأ التاريخ .

وتثير الهضاب والمناطق الضحلة اهتمامنا ، ولكن يوجد أيضاً تحت البحر وديان عميقة تثير اهتمامنا بنفس الدرجة ، كما توجد فجاج أيضاً . وحديثاً تتبع العلماء أحد هذه الفجاج لمسافة أكثر من ١٣٠٠ كيلومتر على طول قاع المحيط الأطلسى . ويبلغ ارتفاع جدره ذات الانحدار الشديد عدة مئات من الأمتار . ولكن توجد أيضاً وديان أكثر عمقاً تسمى أحواضاً أو خنادق أو أغواراً .



وقد نتوقع وجودها بعيداً إلى الخارج فى المحيط ، ولكنها توجد عادة قريبة جداً من البر . وأعمق جزء من المحيط الأطلسى لا يبعد كثيراً عن بورتوريكو ، وأعمق بقعة فى المحيط الهندى تقع قرب جزيرة جاوه .

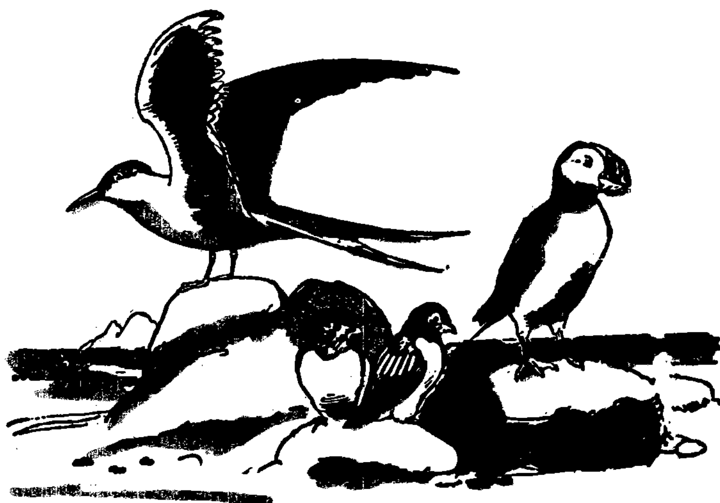
والمحيط الهادى به أحواض وخنادق أكثر عمقاً . ويقع أحد هذه خارج ساحل اليابان ، ولكن البارجة الألمانية إمدن وجدت بقعة أعمق على بعد ستين كيلومتراً تقريباً من شاطئ ميندانا ، وفى الفلبين ، وهناك نزل حبل سبر الغور ١٠٨٠٠ متر ، ومنذ ذلك الحين وجد أن هذا الرقم أكثر قليلا من الواقع ، كما اكتشفت بقعة أكثر عمقاً قرب جزيرة جوام . ولكن المحيط الهادى كبير جداً وليس من غير المحتمل اكتشاف مناطق أكثر عمقاً .

وحتى المناطق الضحلة على طول السواحل بها أماكن عميقة . وهذه الوديان تمتد من قرب الشاطئ إلى الخارج إلى حافة الإفريز القارى حيث تغور إلى قاع المحيط . ويوجد واد مثل هذه الوديان العميقة خارج مونتيرى فى كاليفورنيا . وجدر هذا الوادى أكثر انحداراً وترتفع أكثر من جدر الوادى الكبير بكلورادو . وقد اكتشفت فجاج مشابهة خارج مصب نهر الهدسون ، ومصب نهر الكونغو فى أفريقيا ، وفى أماكن أخرى . ولهذا فإننا إذا خرجنا بقارب على طول الشاطئ فربما نمر دون أن نعرف فوق واد عميق لو كان مكشوفاً للرؤية لاجتذب الناس من كل بقاع الدنيا .

أما كيف تم نحت هذه الوديان المغمورة فغير معروف الآن ، ويظن بعض العلماء أن هذه الوديان حفرتها أنهار عندما كانت القارات أكثر ارتفاعاً مما هى عليه الآن . ويظن البعض الآخر أن الذى نحتها هو الجليد فى العصر الجليدى كما سنعرف فيما بعد .

بنات الريح — الأمواج :

غالباً ما يكون سطح أى بركة ساكناً ، وهو يعكس الأشجار والمنازل



جلم المـاء   يمـام البحـر   خطاف القطب الشمالى

كما تفعل المرآة ، ولكن البحر لا يكون ساكناً أبداً ، فمياهه فى حركة دائمة ، والأمواج أبسط هذه الحركات وأسهلها للفهم .

وعندما ننفخ على طبق الحساء لتبريده فإننا نصنع أمواجاً دقيقة ، وهذا هو الذى يحدث عندما تهب رياح الزوابع على البحر . وليس أعظم روعة من منظر شاطئ صخري تتتابع عليه الأمواج العظام ، فنرى الأمواج تزيد ويرتفع رشاشها عالياً ، ونسمعها تزمجر حتى لتهتز شبابيك المنازل المجاورة .

ولكنك إذا رأيت شيئاً طافياً هناك وانتظرت أن يصل إلى متناولك فقد يخيب أملك ؛ لأن هذا الشيء لايفعل أكثر من أن يعلو ويهبط دون أن يقترب أكثر . وهذا بالضبط ما تفعله كل قطرة من الماء فى الموجة ، فهى تعلو وتهبط وتدور حول نفسها كما لو كانت ترقص برشاقة مع الرياح .

إذا ربطت حبلا بشجرة فإنك تستطيع أن ترسل على طوله موجة بعد موجة ، ولكن الحبل نفسه يبقى حيث هو فى اليد . وهذا هو ما يحدث فى البحر ؛

إذ تمر حركات الموجة خلال الماء فترفعه وتخفضه ، ولكن لا توجد إلا حركة قليلة إلى الأمام أو لا توجد . وفقط عندما تقترب الموجة من البر كأنها تقفز إلى الأمام تماماً كما قد تفعل أنت إذا اشتبكت إصبع قدمك بطرف سجادة ، ثم تلتف الموجة على نفسها وتندفع فى شكل رغوة .

وأعلى جزء فى الموجة يسمى قمة الموجة ، والتجويف بين موجتين يسمى الحوض ، والمسافة بين قمة الموجة وقاعها هى ارتفاع الموجة .

والشخص الواقف على الشاطئ لا يهمه من أبعاد الموجة سوى هذه . ولكن الأمواج فى عرض البحر تقاس أيضاً بطرق أخرى ؛ فهناك سرعة حركة الموجة خلال الماء . سرعة ٢٤ كيلومتراً فى الساعة هى سرعة عادية ، ولكن حركات الأمواج التى تسببها الزلازل تمر فى الماء بسرعة تفوق سرعة الطائرات النفاثة .

وهناك قياس آخر وهو المسافة بين موجتين وتسمى الفترة . والأمواج عندما تقترب من الشاطئ تتزاحم فيما بينها وتكاد تتعثر الواحدة منها فوق الأخرى ، وهى تشبه أناساً فى خروجهم مسرعين من دار السينما ، ولكن فى عرض البحر حيث يكون البراح متسعاً ؛ فقد يكون بين الموجة والأخرى مئات الأمتار .

ويتحدث البحارة أيضاً عن مدى الموجة ، ويقصدون بذلك المسافة التى قطعتها حركة الموجة ؛ فهى قد تكون قادمة من مكان يبعد مئات أو حتى آلاف الكيلومترات .

والأمواج الكبيرة حقاً تحتاج لحيز كبير ؛ فالموجة التى ارتفاعها متر ونصف المتر قرب الشاطئ قد يكون ارتفاعها خمسة أمتار فى عرض البحر . وقد نجد فى وسط المحيط تلك التلال المتحركة من الماء التى تجعل أكبر البواخر تتأرجح فى الماء ، وكأنها قطعة خشب صغيرة فى غدير سريع الجريان .

وقد يسبب أى عاصف مفاجئ من الريح ما يسميه البحارة ؛ « بحر مقطب » ولكن الأعاصير التى تهب لعدة أيام متتابعة هى وحدها التى تسبب مثل تلك التلال المزبدة من الماء . وهى تكون « اللحى الشائبة » التى توجد خارج رأس هورن ، والتى كانت تفزع الملاحين .

وهناك مناطق أخرى تكون الأمواج فيها عالية مثل شمال المحيط الأطلسى فى الشتاء ، والبحار حول القارة القطبية ، ورأس الرجاء الصالح قرب الطرف الجنوبى لأفريقيا والذى كان يسمى أول الأمر رأس الزوابع .

والأمواج وهى تتكسر على الشاطئ لها قوة عظيمة ، فالموجة التى ارتفاعها أربعة أمتار قد تضرب بقوة أكثر من ثلثمائة طن لكل متر على طولها . وفى مدينة ويك الإنجليزية ثبتت كتلة ضخمة من الأسمنت زنتها ٢٦٠٠ طن بصخور الشاطئ الصلدة بوساطة أسياخ من الحديد قطرها ثمانية سنتيمترات وذلك لتعمل كحاجز للماء ، ولكنها انفصلت بفعل الأمواج فى زوبعة فى عام ١٨٧٧ .

وللأمواج أيضاً قدرة عظيمة على التساق ، فهى تتسابق صاعدة الشاطئ المنحدر تدفعها من الخلف قوة البحر إلى أن تصعد ربما ١٠٠ متر أو أكثر .

وفى جزر فارو شمال أسكتلندا رفعت الأمواج صخرة تزن ٤٠ طناً مسافة ٥٠ متراً فوق البحر .

وأعظم الأمواج كلها هى تلك التى تسببها البراكين أو الزلازل . وفى سنة ١٨٨٣ ثار بركان كراكاتوا الواقع خارج ساحل جزيرة جاوة فى منتصف المسافة حول العالم ، وارتفعت الأمواج ٣٠ متراً أو أكثر ، وأغرقت ٢٠,٠٠٠ شخص على السواحل المجاورة ، وعبرت هذه الأمواج المحيط الهادى بسرعة



نوع من أسماك ما قبل التاريخ كان طوله ستة أمتار وكان شديد المراس

١٠٠٠ كيلومتر فى الساعة ووصلت فى أمواج صغيرة إلى داخل خليج سان فرانسيسكو . وفى سنة ١٩٤٦ انهار جزء من قاع المحيط خارج ساحل جزر الوتيان فى آلاسكا ، وقد سبب ذلك أمواجاً عظيمة يظن أن البعد بين الواحدة والأخرى كان ١٥٠ كيلومتراً . وفى خمس ساعات وصلت الأمواج إلى جزر هاواى حيث سببت أضراراً جسيمة .

والأمواج وإن كانت تسبب أضراراً إلا أنها هى التى نحتت فى سواحل البحار وخلقت منها الأبراج الصخرية البديعة والكهوف وشواطئ الاستحمام .

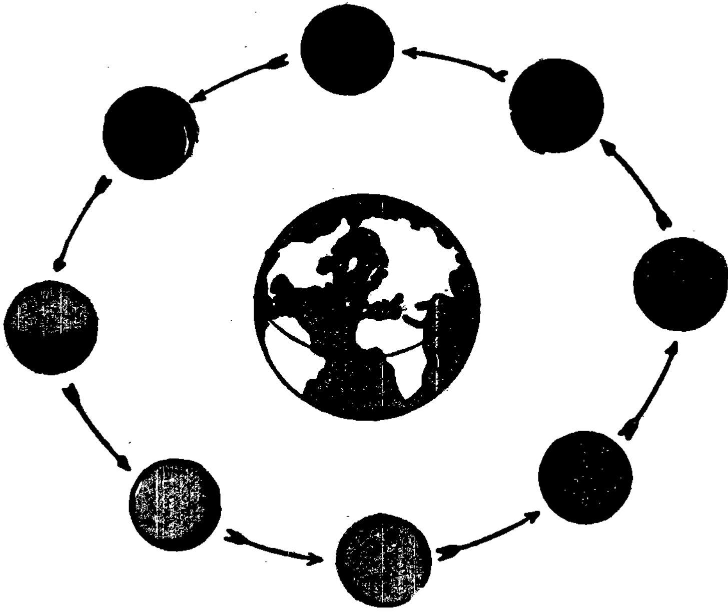
وعلى طول شواطئ كثيرة ، حتى فى الجو الهادئ ، قد تتدافع أمواج عظيمة من البحر لعدة أيام متوالية ، وهذه تسمى ارتفاعات المحيط ، وتسببها رياح على بعد مئات الكيلومترات . وقد أنشئت محطات على بعض السواحل لدراستها لأنها غالباً ما تنبئ عن زوابع قادمة .

وأغلب الأمواج لا تصل بعيداً جداً تحت سطح الماء ، ولكن فى الأعماق توجد أمواج أخرى قد تكون أعظم ، وهى توجد فى الأماكن التى تتصادم فيها تيارات المحيط أو حيث يتقابل ماء أكثر ملوحة مع ماء أقل ملحاً . ونحن لا نعرف إلا القليل عن هذه الأمواج عدا تأثيرها على الغواصات . وهى إحدى الأشياء الغامضة الكثيرة التى يخفيها البحر عن أنظارنا .

الجاذبية الخفية للشمس والقمر :

عند أول زيارة لنا للشاطئ قد يكون أكثر دهشتنا لحركات أخرى من حركات البحر غير التى شرحناها ، وهى التى تسمى المد والجزر .

ينحسر الماء لعدة ساعات فيترك الصخور والرمال عارية ، ثم يعود ببطء ليغطيها مرة أخرى . وانسحاب الماء تجاه البحر يسمى الجزر ، ورجوعه نحو اليابسة يسمى المد . ويحدث المد والجزر على أغلب الشواطئ مرتين فى أكثر قليلا من أربع وعشرين ساعة .



يبدو القمر أنه يغير شكله فى أثناء حركته حول الكرة الأرضية

والمد والجزر هما فى الحقيقة أمواج هائلة . وأغلب الأمواج على طول الشاطئ ترتفع وتهبط من لحظة لأخرى ولا تفعل أكثر من تجعيد سطح الماء ، ولكن ارتفاع المد وهبوط الجزر يستمران عدة ساعات ويمتد أثرهما إلى أقصى قاع البحر .

ولقد كان المد والجزر دائماً مثار حيرة الناس . وفى وقت ما كانوا يخشون أن الأرض نفسها تتنفس مثل مارد عظيم . ويوليوس قيصر كان يظن أن القمر له شأن ما بالمد والجزر ، وقد كان على حق ولكنه لم يكن يعرف تماماً لماذا .

إذا رفعت حجراً ثم تركته فإنه يسقط على الأرض ، وذلك لأن الأرض تجذبه كما يجذب المغناطيس إليه قطعاً صغيرة من الحديد . وكل أشكال المادة تخضع لهذا القانون الذى يسمى قانون الجاذبية .

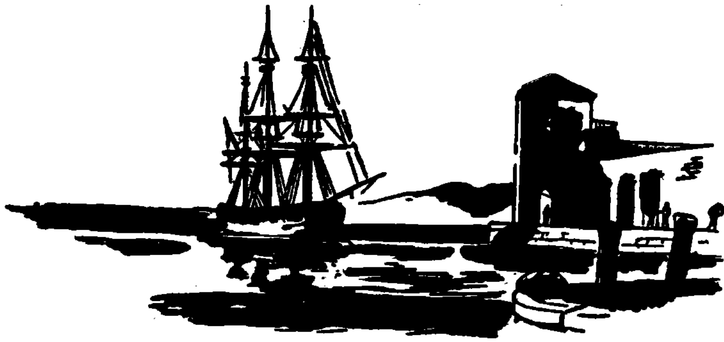
والشمس والقمر – مع بعدهما العظيم فى الفضاء – يجذبان الكرة الأرضية على الدوام وكأنهما مغناطيسان كبيران ، وحتى الصخور تستجيب قليلا لشدهما ، ولكن البحر يستجيب أكثر كثيراً . وقد نظن أن الشمس تشد أكثر لأنها أكبر ٢٧ مليون مرة من القمر ، ولكن القمر أقرب إلينا كثيراً لدرجة أن قوة شده أكثر من شد الشمس بأكثر من مرتين ، ولذا يسمى القمر سيد المد والجزر .

ويدور القمر حول الكرة الأرضية فى حوالى ثمانية وعشرين يوماً ساحباً المد والجزر خلفه ، ولكن اليوم به أربع وعشرون ساعة فقط ، ولذا فإن ميعاد المد والجزر يتأخر ساعة تقريباً كل يوم . ودائماً ينتظر الصيادون والملاحون والمصيفون على الشواطئ هذا الميعاد المتغير للمد والجزر .

والقمر لا يدور حول الكرة الأرضية فحسب ولكنه يتأرجح بين شمال وجنوب خط الاستواء ، فأحياناً يكون أقرب ، وأحياناً أخرى يكون أبعد . ولذا يكون شده للبحر متغيراً على الدوام . وإضافة إلى ذلك فإن الشمس تشد أيضاً . وعندما تكون الشمس والقمر فى خط واحد يكون شدهما أعظم . وغالباً ما يكون شدهما فى اتجاهين متضادين ، ولذا فإن المد والجزر يكونان فى بعض الأحيان عاليين جدًّا ، وفى أحيان أخرى يكونان أكثر انخفاضاً .

وحركات المد والجزر تعتمد أيضاً على شكل حافة الشاطئ . وفى وسط المحيط قد يرتفع الماء وينخفض حوالى نصف متر فقط ، أما فى الخلجان والمداخل الصغيرة فقد يكون الفرق عدة أمتار .

وأعلى حركات المد والجزر فى الدنيا تحدث فى خليج فندى فى نوفاسكوتيا ، فهناك يرتفع الماء أكثر من خمسة عشر متراً ، وأى سفينة راسية هناك تبقى على الأرض الجافة على الشاطئ ، وتطفو مرة أخرى عندما يعود المد . وخليج فندى له شكل القمع . ويندفع الماء الداخل فى هذا القمع إلى حيز ضيق فيرتفع إلى أعلى فأعلى .



عندما يأتى المد يرتفع الماء فى الخليج

وفى بعض أماكن أخرى من الدنيا يرتفع المد لأكثر من عشرة أمتار تقريباً ، وهناك أنهار قليلة مثل نهر الأمازون تدفع البحر إلى الخلف أمامها ، ولكن عندما يعود المد يندفع الماء إلى أعلى النهر فى موجة عظيمة قد يصل ارتفاعها ثلاثة أمتار أو أكثر لأن البحر أقوى كثيراً من أى نهر .

وهناك أماكن قليلة يظهر أن السيطرة على المد والجزر فيها هى للشمس وليست للقمر . وهذا صحيح بالنسبة لجزيرة تاهيتى الجميلة فى المحيط الهادى . وفى مانيلا يحدث المد والجزر مرة واحدة فى اليوم بدلا من مرتين ، وتوجد أماكن لا يكاد يحدث فيها مد ولا جزر على الإطلاق (البحر المتوسط مثلا) . ويرجع ذلك إلى وجود قوًى أخرى غير جذب الشمس والقمر ، تؤثر فى المد والجزر . وأغرب هذه القوى هى الانبعاجات . وأنت إذا حملت وعاء ممتلئاً ماء فإن الماء ينسكب بسهولة ، إذ يتأرجح الماء فى الوعاء من جانب إلى آخر . ونجد مثل هذه الحركات تماماً فى البحار المغلقة جزئيًّا ، ونحن نسمى هذه الحركات الانبعاجات .

ويتحدث أهالى جزر الفلبين عن جنون المد والجزر فى پالاوان حيث يرتفع المد متراً أو أكثر . وكل خمسين دقيقة أو ما يقرب من ذلك تميل مياه بحر سولو



وفى وقت الجزر ينخفض مستوى الماء فينكشف شاطىء رملى

من جانب لآخر كما يفعل الماء فى وعاء كبير . وتوجد حركات انبعاجية فى مضيق لونج أيلاند بأمريكا وفى أماكن أخرى عديدة .

ويظن أن نفس الشىء يحدث فى مناطق من المحيطات أكبر كثيراً فنجد حركات مد وجزر طفيفة فى وسط هذه المناطق ، وحركات ارتفاع وانخفاض أعظم عند حافاتها .

أما ما الذى يسبب هذه الحركات الانبعاجية فهو أمر لا يزال موضع الشك . ويظن أن سببها تغيرات فى ضغط الهواء ، لأنها توجد أيضاً فى كثير من البحيرات كما توجد فى البحر .

ونحن نعرف تماماً أن ضغط الهواء له بعض التأثير فى المد والجزر . فإذا انخفض البارومتر سنتيمتراً فقد يرتفع المد اثنى عشر سنتيمتراً لانخفاض وزن الهواء فوق الماء . وقد تفعل الرياح الشديدة أكثر من ذلك كثيراً . وقد دفع إعصار عام ١٩٣٨ مياه خليج نارا جانست ثلاثة أمتار فوق مستوى المد وأغرق جزءاً من مدينة بروفيدنس .

ومشكلة المد والجزر ليست واحدة إطلاقاً فى أى مكانين ، وهى تتغير على توالى الساعات . ومع ذلك فقد اخترعت آلات نستطيع بوساطتها أن نعرف

تماماً ما سيكون عليه شد الشمس والقمر فى أى مكان فى الدنيا بعد عام . وتستغرق هذه العملية من الآلة سبع ساعات ، وحتى حينئذ لا نستطيع أن نعرف من الآلة حالة الرياح أو مقياس البارومتر فى ذلك اليوم .

والمد والجزر لهما أهمية فى كل الموانئ . وفى كثير منها تضطر السفن الكبيرة إلى انتظار المد لتدخل الميناء ، وانتظار الجزر لتخرج منها . وغالباً ما يسبب المد والجزر تيارات سريعة بين الجزر على السواحل الصخرية يمكن أن تكون خطرة ، وقد يسببان دوامات عظيمة . وأعظم الدوامات شهرة فى الدنيا هى الدوامة التى توجد خارج ساحل النرويج ، وتسمى ميلستروم وكان الملاحون يعتقدون فى وقت ما أنها تبتلع السفن الكبيرة . وقد كتبت قصص مثيرة عن هذه الدوامة ، وفى وقت ما كانت تستعمل قوة المد والجزر فى الخلجان المقفلة لإدارة عجلات الطواحين لطحن الحبوب وقطع الأشجار فى نيوإنجلاند بأمريكا . وقد حاولت الحكومة الأمريكية استغلال قوة المد والجزر فى خليج بساما كودى فى ماين ، وهناك يندفع بليونا طن من الماء إلى داخل وخارج الخليج مع كل مد وجزر .

ومنذ زمن بعيد جداً — عندما كانت الدنيا فى حداثتها — كان المد والجزر أعلى كثيراً مما هما الآن . وكانت الكرة الأرضية تدور حول محورها مرة كل أربع ساعات بدلا من كل أربع وعشرين ساعة كما تفعل الآن . كما أن القمر كان أيضاً أقرب كثيراً ، ولذا كان يتسابق حول الدنيا مد وجزر ارتفاعهما مئات الأمتار يرغيان ويزبدان على القارات التى كانت على وشك الظهور فوق مستوى البحار .

وتلك قصة طويلة عن الماضى ، ولكن النظر إلى المستقبل يثير دهشتنا إلى نفس الحد ، لأن المد والجزر يعملان كفرامل ضد دوران الأرض . والقوة التى تسيطر عليهما تأتى من الشمس والقمر البعيدين جداً . وشدهما الثابت يبطئ من دوران الأرض تماماً كما يبطئ المغناطيس سرعة عجلة تدور . وسيستمر

هذا إلى أن يصبح طول اليوم ، الذى كان فى وقت ما أربع ساعات ، نحو ثمانية وعشرين يوماً .

انظر إلى هذا الاختلاف العظيم الذى سيطرأ على مناخنا ؛ لأن الشمس ستسطع لعدة أيام تتلوها أيام أخرى من الظلام . وتدل الآلات على احتمال أن اليوم زاد عدة ثوان عما كان عليه منذ بدأ التاريخ المكتوب . ولا يبدو هذا سوى ذرة من الوقت ، ولكن هذه الذرة تطول على الدوام ؛ لأن شد الشمس والقمر لا يتوقف أبداً .

والصورتان كلتاهما تسببان لنا الفزع ، ولكن الماضى انقضى منذ زمن بعيد ، والمستقبل لا يزال بعيداً جداً ، ولن يحدث أى تغيير عظيم لمئات آلاف السنين ، ولكننا نستطيع أن نفهم أحسن ما كان للمد والجزر من أهمية فى الماضى ، وما سيكون لهما فى قصة حياة الكرة الأرضية التى نعيش عليها .

أنهار عظيمة فى البحر :

توجد أعظم أنهار الدنيا فى البحر ، ويبدو نهر المسيسبى ، أو حتى نهر النيل ، أو نهر الأمازون بجانبها وكأنه غدير . ويبدو غريباً أن تستطيع تيارات من المياه أن تتحرك لمثل هذا البعد خلال مياه أخرى دون أن تختلط بها . ولكن أى مجرى من الماء أدفأ أو أبرد من الماء المحيط به من كل الجهات يستمر فى جريانه بمفرده لزمن طويل . وفى بعض الأحيان تتميز « ضفتاه » بوضوح يشبه تقريباً وضوحهما لو كان المجرى على الأرض . وقد توقفت مرة باخرة خفر السواحل الأمريكية المسماة تمبا على حافة أحد هذه الأنهار البحرية الغريبة لقياس درجة حرارة الماء ، وكانت درجة الحرارة عند مقدم الباخرة ٥٦° فهرنهيت وعند مؤخرها ٣٤° فهرنهيت فقط .

وقد يختلف أيضاً تيار الماء المتحرك فى لونه عن ماء البحر المحيط به ، وفى بعض الأحيان يكون سطحه هائجاً ، أو قد يغطيه الضباب .



تشير الأسهم إلى الأنهار الكبيرة فى المحيط الأطلسى

وأعظم الأنهار البحرية هذه أهمية هو تيار الخليج ؛ فهو ينساب خارجاً من خليج المكسيك بين كوبا وفلوريدا . وهناك يتحرك بسرعة خمسة كيلو مترات فى الساعة أو بسرعة مشى الإنسان العادية . وعرضه ١٤٥ كيلو متراً ، وعمقه فى بعض الأماكن أكثر من ٨٠٠ متر . ويمر بليونا طن من الماء تقريباً على طول ساحل فلوريدا كل دقيقة .

ويتحرك تيار الخليج على طول ساحل المحيط الأطلسى للولايات المتحدة ، وبعد أن يمر برأس كود فى مساشوستس ينحرف إلى الشرق ، ويمر بعرض المحيط الأطلسى ، وهناك يتسع عرضاً وتقل سرعته ويفقد جزءاً كبيراً من دفئه الذى



توجد أنهار عظيمة فى المحيط الهادى أيضاً

أتى به من البحار الحارة .

ويتفرع التيار فى فروع عظيمة ، يتجه أحدها إلى سواحل أيسلندة ، ويتجه فرع آخر إلى شواطئ بريطانيا والنرويج حيث يدفع أمامه حقول الثلج القطبية إلى الخلف . وينحرف أيضاً فرع كبير إلى الجنوب على طول شواطئ أفريقيا .

وعلى اليابسة تنبع الأنهار من نبع ما أو بركة ، وتصب فى نهر أكبر ، أو بحيرة ، أو ربما المحيط . ونستطيع أن نحدد على الخريطة مكان بدئها ومكان انتهائها . ولكن الأنهار العظيمة فى المحيط ليس لها بداية أو نهاية . وحتى تيار

الخليج الهائل ما هو إلا جزء من جهاز أعظم .

وتنساب هذه الأنهار فى اتجاهاتها هذه نتيجة ثلاث قوى تؤثر فيها طول الوقت . وإحدى هذه القوى هى دوران الأرض حول محورها ، والقوة الثانية هى تسخين الشمس للهواء والماء بدرجة غير متساوية ، والقوة الثالثة هى اعتراض القارات والجزر لمجرى هذه الأنهار ، تماماً مثلما تعترض الصخور والكثبان الرملية مجرى الغدران الصغيرة .

ونحن نعرف أن الكرة الأرضية تدور دورة كاملة كل أربع وعشرين ساعة . ولما كانت المسافة حول الكرة الأرضية عند خط الاستواء هى ٣٨,٦٠٠ كيلو متر تقريباً ، وتوجد أربع وعشرون ساعة فى اليوم ، فإن الصخور السطحية تتحرك بسرعة حوالى ١٦٠٠ كيلو متر فى الساعة . والصخور لا تغير موضعها ، ولكن الهواء أخف منها كثيراً لدرجة أنه لا يستطيع أن يتحرك معها بنفس السرعة ، ولذا تحدث تحركات الهواء هذه التى نسميها رياحاً .

وفى أى مكان تغير الرياح اتجاهها كثيراً لأسباب عديدة . ولكن على جانبى خط الاستواء كليهما ، حيث دوران الأرض فى أعظم سرعة ، فإن الرياح تهب على الدوام فى اتجاه واحد . هذه تسمى الرياح التجارية لأنها كانت فى الأزمنة القديمة تحمل السفن الشراعية مسافات بعيدة .

ولأن الأرض تدور تجاه الشرق فإن الرياح التجارية هذه تأتى من الشرق ولكن انبعاج الأرض عند خط الاستواء يحرفها قليلا عن اتجاهها ، فتنحرف شمال خط الاستواء إلى اليمين وتهب من الشمال الشرقى ، وتنحرف جنوب خط الاستواء إلى اليسار وتهب من الجنوب الشرقى . وتسحب هذه الرياح الثابتة المياه السطحية خلفها من الشرق إلى الغرب ، فتخلق التيارات التى نسميها التيارات الاستوائية .

والتيار الاستوائى الشمالى يعبر المحيط الأطلسى وينحرف تجاه خليج المكسيك ، وهناك يسبب ضغط المياه ارتفاع مستوى البحر بضعة سنتيمترات عن

مستوى الماء فى عرض المحيط ، وبذا ينشأ تيار الخليج ، ومن هذا نرى أن تيار الخليج ينساب أول الأمر من مستوى أعلى إلى مستوى أكثر انخفاضاً . وبعد أن يعبر المحيط الأطلسى ينحرف الكثير من مائه إلى الجنوب على طول سواحل أفريقيا وينضم للتيار الاستوائى .

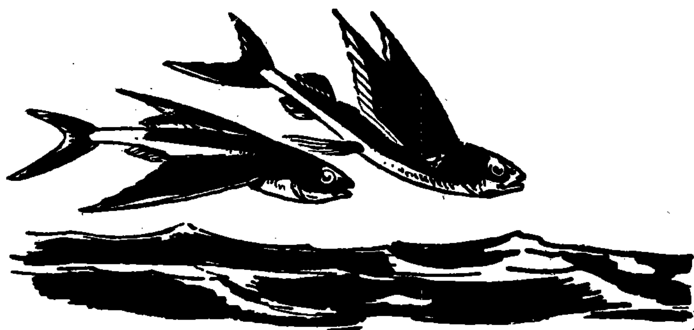
وهنا نرى كيف تغير القارات اتجاه أمثال أنهار المحيط هذه . ولولا وجود أمريكا الوسطى لاستمر التيار الاستوائى ينساب عبر المحيط الهادى ، ولكن قارة أمريكا الشمالية تدفعه شمالا ، وبذا ينحنى إلى الخلف على نفسه فى مجراه الذى لا نهاية له .

ويحمل تيار الخليج عند انسيابه من البحار الحارة ماءً دافئاً . ويحتفظ بجزء كبير من دفئه وهو يعبر المحيط الأطلسى .

وجنوب خط الاستواء توجد للمياه حركات مشابهة ، إلا أنها غير واضحة الحدود بهذا الشكل . وتوجد أنهار عظيمة فى المحيط الهادى أيضاً . وفى الواقع يوجد تيار استوائى آخر يعبر هذا المحيط طوله ١٤٥٠٠ كيلو متر .

وينحرف هذا التيار شمال على طول شواطئ الفليبين وجزر أخرى ويعود يعبر المحيط مرة ثانية فى شكل التيار اليابانى . والمحيط الهادى وإن كان كبيراً جداً ، إلا أن جزره العديدة تعترض سبيل التيارات وتسبب تفرعها ، ولذا فهى ليست محددة بوضوح كما هى فى المحيط الأطلسى الشمالى .

وفى المحيط الهندى ، وهو محصور بين قارات أفريقيا وآسيا وأستراليا ، ليس للتيارات نفس الحيز لحركتها ، لذلك فهى قد تغير اتجاهها من فصل لآخر من العام حسب الرياح المؤاتية . وفى بعض الأحيان تتسع تيارات المحيط عرضاً وتتحرك بسرعة لا تتعدى الكيلومترين فى الساعة . وفى أماكن أخرى تحصرها الأرض فى حيز ضيق ، وحينئذ تزداد سرعتها إلى عشرين كيلو متراً فى الساعة أو أكثر . ومن هذا نرى أن سطوح البحار تجرى عليها أنهار عظيمة فى اتجاهات متقاطعة . وبعض مياه هذه البحار دافئة ، وبعضها الآخر باردة تتحرك ولا نهاية



يستعمل السمك الطائر زعانفه كأجنحة الطيارة

لحركتها . وتوجد أيضاً مساحات شاسعة ليس فيها إلا حركة طفيفة ، وهى تشبه الأجزاء المنعزلة على طول مجرى غدير حيث يبدو الماء وكأنه انعزل عن التيار الرئيسى ليستريح .

وتوجد حركات أخرى فى البحر هى أعظم حتى من التيارات السطحية . وهذه هى صعود المياه الأدفأ والمياه الأخف ، وهبوط المياه الأثقل والمياه الأبرد . وفى البحار القطبية تغوص المياه الباردة إلى أسفل وتزحف على قاع المحيط ، كما أن المياه الدافئة فى المناطق الحارة تندفع ببطء على السطح تجاه القطبين .

ومثل هذه الحركات تمد كل الكائنات الحية فى البحر باحتياجاتها ؛ فهى تحمل الأكسيچين الضرورى للحياة إلى أسفل إلى قاع المحيط نفسه ، وهى توزع الأملاح والمعادن الأخرى هنا وهناك فى الماء تماماً مثلما يضع الفلاحون السماد فى التربة . والمعادن هذه ضرورية لحياة النباتات التى هى غذاء الحياة الحيوانية فى البحر .

وفى بعض فصول السنة يدفع تيار لبرادور البارد تيار الخليج إلى الجنوب قليلا . ولكن معظم أنهار البحر الكبيرة لا تغير اتجاهها إلا قليلا . ويقدر العلماء أن تيار الخليج ينساب منذ ٦٠ مليون سنة ، ولكن قبل أن تظهر أمريكا

الوسطى والبحر وتصل ما بين القارتين الأمريكيتين كان التيار ينساب عبر المحيط الهادى بعيداً إلى شواطئ آسيا .

وكل هذا بديع جداً ، فهو يشبه انسياب الدم فى الأوعية من القلب إلى أطراف الأصابع ثم عودته إلى القلب ، وتكرار العملية مرة بعد أخرى . وهذا ما يسميه الأطباء الدورة الدموية . وتعتمد الحياة فى الكرة الأرضية على دورة المياه فى البحر تماماً لنفس درجة اعتماد حياة الإنسان على دورة الدم فى الجسم .

وتيارات السطح ، وصعود المياه ونزولها ، والزحف البطىء على طول قاع المحيط ، كل هذه تنظف البحر وتنقيه ، فهى تحميه من أن يأسن كما يأسن ماء البركة الراكد ، وتغطيه رغوة خضراء . وهناك أماكن قليلة فى المحيط ، مثل المياه العميقة جداً فى البحر الأسود ، ليس بها دورة مائية . وقد تجمعت هناك المواد السامة وأصبحت الأسماك غير قادرة على المعيشة فيها .

ويقدر العلماء أن مياه المحيط القطبى الشمالى تتغير كل ١٦٥ سنة كما يتغير الماء فى حمام السباحة . ويجرى هذا فى كل مكان فى المحيطات ، وفى أغلب الخلجان ، والمداخل الصغيرة أيضاً . وعلى هذا فإنك عندما تقف على شاطئ البحر فإن الأمواج التى تتكسر عند قدميك ربما كانت تتدافع فى وقت ما على جزيرة مرجانية فى المحيط الهادى الجنوبى أو على السواحل المتجمدة بجرينلاند .

كيف أصبح البحر « مالحاً » :

إذا كنت اغتسلت فى البحر مرة وملأ الماء فمك فمن المؤكد أن ذلك لم يرق لك ، وإذا كان الماء قد دخل عينيك فلابد أنك شعرت بحرقة فيهما لأن الماء مالح لدرجة غير مستساغة .

وما هى درجة ملوحة البحر ؟ فى البحار ملح يكفى لتغطية كل الولايات المتحدة لعمق ٢٤٠٠ متر ، وعندئذ تدفن كل الجبال شرق جبال روكى فى الملح ، وبتعبير آخر يوجد فى البحر من الملح مايكفى لصنع قارة من الملح تكبر قارة أفريقيا .



تصل سمكة الباراكودا حوالى مترين فى الطول

وليست كل البحار على نفس الدرجة من الملوحة . وتختلف درجة الملوحة قليلا من السطح إلى القاع ، ومن قطب إلى آخر . ولكن متوسط درجة الملوحة هو نحو ثلاثة أجزاء ونصف من الملح لكل مائة جزء من الماء . والمحيط الأطلسى ، شمال وجنوب خط الاستواء مباشرة ، أكثر ملوحة قليلا من باقى المحيطات .

ونجد اختلافات أعظم كثيراً فى الملوحة بين البحار الأصغر . والبحر الأحمر ، الذى يمتد بين الصحارى الحارة فى الجزيرة العربية وأفريقيا ، هو أكثر البحار كلها ملوحة . وبحر البلطيق فى أوربا هو أقلها ملوحة . وملوحة البحر الأحمر هى تقريباً ستة أضعاف ملوحة بحر البلطيق .

ويبدو أن الجزء الأكبر من ملح البحر ما هو إلا مجرد مادة لا يستفاد منها ؛ فالحياة فى البحر لا تحتاج إلا للقليل منه ، ولذا يتجمع الملح على توالى الأجيال من الأنهار التى تأتى به من اليابسة . ولكن جزءاً صغيراً يجد طريقه مرة ثانية إلى اليابسة ؛ فرذاذ الماء الذى تدفعه الأمواج على الشواطئ تحمل الرياح منه بلورات ملح صغيرة لمسافات بعيدة . وكثير من النباتات والأشجار التى لا يلائمها الملح لا تنمو جيداً قرب البحر . ويبدو أن بعضها الآخر يزدهر على الملح ، ومن بين هذه الأخيرة الهليون « كشك ألماظ » والورود البرية . ويظن أهالى الشرق الأقصى أن شجرة القرنفل لا تكون بحالة جيدة أبداً إلا إذا سمعت صوت تدافع الأمواج على الشاطئ .

وفى بعض الأماكن تحمل الرياح قدراً كبيراً من الملح إلى الداخل إلى مسافات بعيدة عن الشاطئ . وفى الهند توجد بحيرة تسمى سمبهار ، وهى وإن كانت تبعد ٦٥٠ كيلومتراً عن المحيط إلا أن الرياح تنشر على سطحها ٣٠٠٠ طن من الملح كل عام . وتوجد فى أستراليا قيعان بحيرات جافة يتجدد فيها الملح بسرعة تعادل سرعة استخراج السكان له ، وذلك بفعل مثل تلك الرياح التى تهب من البحر .

وفى يوتاه بأمريكا يوجد « بحر داخلى » صغير يسمى البحيرة المالحة العظيمة ، وهى تغطى حوالى ٣٠٠٠ كيلومتر وبها ماء ملوحته ستة أضعاف ملوحة ماء المحيط تقريباً . وكل عام يؤخذ من البحيرة ٤٠,٠٠٠ طن من الملح تقريباً .

وحوالى ثلاثة أرباع المادة المعدنية الموجودة فى البحر هى ملح الطعام نفسه الذى نضعه على الأكل ، ولكن أكثر من نصف العناصر التى تتكون منها المادة اكتشف أيضاً هناك ، فالحديد يوجد فى البحر ، والنحاس وحتى الذهب . وفى الواقع يوجد من الذهب فى البحر ما يكفى لأن يجعل كل شخص فى العالم



سمك القرش الدراس له ذيل فى طول جسمه

مليونيراً . ولقد استطاع البعض أن يحصل على قليل من هذا الذهب من البحر ، ولكن يجب معالجة كميات ضخمة من الماء لدرجة أن الكمية المتحصل عليها لا تغطى النفقات .

أما وكيف وصل كل هذا الملح إلى البحر فهى مشكلة لا يزال العلماء يحاولون أن يجدوا لها جواباً . والسحب التى ترتفع باستمرار من البحر هى ماء عذب ، فهى تترك الملح خلفها . والمحيطات إذا كانت فى الأصل كما يعتقد الكثير من العلماء ، طافية فى وقت ما فى شكل سحب فوق الكرة الأرضية الحارة ، فإن تلك السحب كانت تحوى ماء عذباً . ولما هطلت هذه السحب فى شكل مطر وأخذت تملأ البحار ، فلابد أنها أذابت كمية كبيرة من المادة المعدنية من الصخور . وفى أثناء الأجيال الطويلة التى انقضت منذ ذاك الوقت واصلت الأنهار حمل مواد معدنية بصفة متزايدة من المرتفعات الأرضية .

وأنت تذكر أن فريقاً آخر من العلماء يعتقد أن البحار امتلأت ببطء من ماء تكون فى الصخور فى أعماق الكرة الأرضية . ولا تزال مثل هذه المياه تصعد منذ ذلك العهد ، وهى تحوى مادة معدنية . وحتى الآبار العميقة يحوى ماؤها الكثير من هذه المادة المعدنية لدرجة أن مياهها تسمى « عسيرة » ، وفى بعض الأحيان لا تكون صالحة للشرب .

ونحن لا نعرف كمية الملح التى أذيبت أول الأمر من الصخور ، أو الكمية التى أضيفت عن طريق الأنهار ، أو عن طريق البخار الصاعد من الينابيع الحارة أو البراكين . والملح الذى فى البحر من أغرب الأشياء فى دنيانا العجيبة هذه ، وهو مثل كثير من أشياء عجيبة أخرى ، أمر يحوطه الكثير من الغموض .

الحياة فى البحر





أول ظهور الحياة فى الدنيا :

فى وقت ما لم تكن هناك حياة على سطح الأرض كلها — لا حيوان ولا نبات من أى نوع . كل شىء كان مادة بغير حياة . وقد يدهشك أن تعرف أن الحياة بدأت أولا فى البحر .

أما كيف اشتعلت الشرارة الخافتة الأولى للحياة هذه فى المادة غير الحية ، فذلك أمر لا نعرفه ، ولكننا نعرف أن البحر تجمعت فيه ببطء كل العناصر اللازمة للحياة . وفى خليج ضحل ما حيث كانت الشمس والحرارة ملائمتين تماماً دبت الحياة بين هذه العناصر .

ويمكن أن يقال إن الحياة نشأت بفعل الخالق سبحانه وتعالى لأن الجميع متفقون على أن قوة عليا تسيطر على كل الأشياء من أصغرها إلى أعظمها — من الذرة إلى النجوم .

وحتى فى وقتنا هذا فنحن نستطيع أن نرى العناصر تتحد لتكون تلك الأشياء الغريبة التى تسمى فيروسات ، وهذه دقيقة لدرجة أننا لا نستطيع رؤيتها إلا خلال

أعظم الميكروسكوبات تكبيراً . ولا يعرف العلماء هل كانت الفيروسات حية حقيقة أم أنها مجرد بقع من مادة على وشك أن تبعث فيها الحياة ؟ وقد تسبب الفيروسات أمراضاً مثل الحمى القرمزية أو الالتهاب الرئوى . وبعضها يسبب أضراراً للنباتات . والكثير منها يبدو أنه عديم الضرر ، وقد بدأنا الآن نعرف بعض الأشياء عنها .

وهناك أشياء أخرى دقيقة ولكنها حية على وجه التأكيد . وهى أكبر كثيراً من الفيروسات . ومع هذا فبعضها لا يزال صغيراً لدرجة أن آلافها إذا وضعت جنباً إلى جنب فلا يبلغ طولها سنتيمتراً واحداً ، وبعضها هو أدق النباتات ، وبعضها أصغر الحيوانات ، وبعضها الآخر يمكن أن نسميه نباتاً أو حيواناً كما لو أن الطبيعة لم تقرر أى اتجاه تسلك .

وأصغر هذه الأشياء الحية ينقسم إلى نصفين ، ثم ينقسم كل نصف مرة ثانية ، وهكذا تستمر الانقسامات إلى أن يتكون من خلية واحدة عدد عظيم مثل « طرد » النحل . ولمدة طويلة لم يكن لكل الأشياء الحية سوى خلية واحدة ، ثم حدث بعد ذلك أن بعض الخلايا بدل أن يفترق بعضها عن بعض ، تجمعت معاً وكونت نباتاً أو حيواناً أكبر . ثم خطوة وراء خطوة نشأت أشكال عليا ، وأخيراً ظهر الإنسان الذى يتكون جسمه من ملايين فوق الملايين من الخلايا .

ونستطيع أن نتخيل كل هذا كسلم صعدت عليه الحياة تدريجياً . فالأشياء



صدفة ذارع البحار الورقى بديعة جداً

الدقيقة التى تتكون من خلية واحدة استطاعت أن تصعد درجة واحدة من درجات ذلك السلم . والمخلوقات الأكبر تسلقت درجات أعلى ، والإنسان كان أعلاها تسلقاً وما زال يصعد إلى أعلى .

ولقد عاشت الأشياء الحية فى البحار لأزمنة طويلة قبل أن تخرج منه لتعيش على اليابسة . وكانت القارات التى ظهرت ببطء عبارة عن صخور وأرض جدباء ، ولم تكن هناك نباتات نامية على سفوح الجبال أو فى الوديان ، وكانت الأرض صحراء واحدة كبيرة ، وكانت كل الحياة فى البحر ، وقد استمر هذا لعشرات ملايين السنين .

ولكن مع مرور الزمن بدأت الأشياء الحية تسبح من البحر إلى أعلى الأنهار ، واعتادت الحياة فى المياه العذبة ، واتخذت من طين الأنهار والمستنقعات مسكناً جديداً . وأخيراً زحف بعضها من دنيا الماء إلى دنيا الهواء الطلق وأشعة الشمس .

وأنت قد تسأل : متى بدأت الحياة ؟ نحن نستطيع أن نقرأ بعض هذه القصة فى الصخور ، لأنه توجد بقايا نباتات أو مخلوقات نستطيع دراستها فى صخور عمرها نصف مليون سنة ، وهذه كلها أشكال من أحياء بحرية لم تظهر بعد على اليابسة . ولكن الأشياء الحية كانت توجد بأعداد وافرة فى البحر لأزمان طويلة . ونحن نجد بقايا منها فى صخور أكثر قدماً ترجع إلى بليون سنة على الأقل . وهذه البقايا كانت لمخلوقات دقيقة تشبه تماماً تلك التى لا تزال تتكون منها طبقة الطِرْيَن التى توجد على هذا الجزء الكبير من قاع المحيط . وقد نشأت هذه دون شك عن أشكال عاشت فى وقت ما ثم اندثرت ولم تترك أى أثر .

وهناك طرق أخرى نعرف بوساطتها شيئاً عما ندين به للبحر . دمك نفسه مالح . وقد يبدو الملح شيئاً عديم الفائدة لحد ما . وهو يلعب دوراً جزئياً فى تركيب اللحم والعظم ، ولكن وجوده فى الدم أمر ضرورى . فأنت عندما تعرق فى يوم حار فإن دمك يفقد بعض ما به من ملح ، وقد تقاسى إذا فقد دمك كمية

كبيرة من الملح دفعة واحدة .

ويحوى الدم الذى بلك ملحاً بنفس النسبة التى كان بها فى ماء البحر عندما ظهرت به أولى الكائنات الحية التى بعروقها دم . ويذكرنا الملح بالأزمنة البعيدة جداً عندما بدأت المخلوقات الواطية جداً فى سلم الحياة صعودها فى هذا السلم . وهو يذكرك بأنك مدين بنشأتك للبحر الذى هو منبع كل الأحياء .

أجل لم تنشأ الحياة فى البحر فحسب ، ولكن البحر يعول كل شكل من الحياة الآن ؛ فهو مصدر الماء الذى يحتاج إليه كل شىء حى . وحتى نبات الصبار فى الصحراء يحتاج إلى قدر من الرطوبة ولو قليلا جداً ، وإلا مات . وإذا جفت البحار جفت القارات أيضاً واختفت كل الكائنات الحية .

وإذا أردنا أن نعرف ماذا يحدث عندئذ فلننظر إلى القمر . فليس بالقمر بحر أو ماء وليست عليه كائنات حية ، إنه دنيا ميتة .

والبحر لم يتمخض عن الحياة فحسب ، ولكنه يرعى كل أشكال الحياة الآن ، لأنه دون مائه السخى لا تستطيع الكائنات الحية أن تعيش طويلا .

مروج البحر وحدائقه :

ربما سرت فى أحد المروج فى يوم من أيام الربيع و رأيت كيف كانت النباتات تشبه بساطاً أخضر مزيناً بأزهار صفر وبيض . ما كان أجملها ! كيف كانت مليئة بالحياة !

أو ربما رأيت القفار الرملية التى نسميها صحارى ، وربما شاهدت بها بعض نباتات قليلة ذابلة تكافح لتبقى حية فى الشمس المحرقة ، ومع هذا بدت لك الأرض مقفرة كما لو كانت ميتة ، هذا إن لم تكن ماتت فعلا .

والبحر له أيضاً مروجه وصحاريه . وصحيح أن مروج البحر مختلفة جداً عن المروج التى نعرفها ، فنباتاتها أكثر كثيراً ، ولكن لأنها صغيرة جداً فأنت قد تتنقل فيها بقارب ولا تشعر حتى بأن الحياة موجودة حولك فى كل مكان .



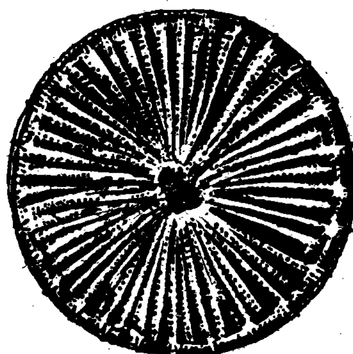
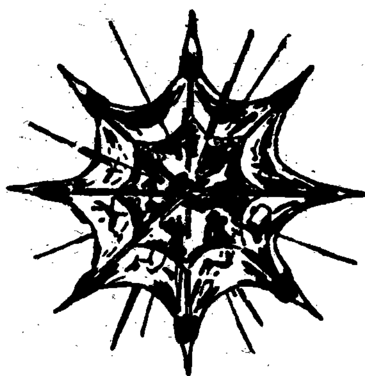
ذارع البحار ذو الغرف له منزل يتكون من عدة حجرات

ويحب العلماء أن يستكشفوا مروج البحر هذه ، وهم يستعملون — مثل صياد السمك — شبكة ، إلا أن شبكتهم هذه مصنوعة من نسيج حريرى . ويسحبون هذه الشبكة خلف قارب متحرك ، فيستخلصون بعض النباتات والحيوانات الدقيقة التى يعج بها الماء ، وتسمى هذه الكائنات « بلانكتون » وهذه كلمة معناها باللغة اليونانية القديمة « هائمات » . والاسم مناسب ، لأن البلانكتون تدفعها الرياح هنا وهناك ، وكذلك المد والجزر ، والتيارات المائية .

ومن النباتات التى تستخلصها هذه الشبكة الحريرية ، وأعظمها نفعاً « الدياتومات » . وإذا كان فى وسعك أن تضع واحدة من أكبرها حجماً على لوح زجاج رائق فإنها تبدو كذرة من تراب . والدياتومات دقيقة لدرجة لا تصدق . وهى صغيرة لدرجة أنه وجد فى لتر من الماء أخذ من قناة كيل فى ألمانيا أكثر من ستة ملايين دياتوم .

ونحن نستطيع أن نجعل هذه النباتات الدقيقة تبدو أكبر باستعمال الميكروسكوب . وبهذه الطريقة نستطيع دراستها وأن نعرف عنها أكثر .

والواقع أن الدياتومات متعددة الشكل والحجم . وكل منها محوط بغلاف زجاجى دقيق عليه نقوش بديعة . وتظهر الدياتومات وكأنها صحاف رقيقة ولكنها تنبض بالحياة . وهى توجد فى البحار القطبية فى أعداد عظيمة جداً لدرجة أنها تعطى للماء لوناً أخضر زجاجياً . وإذا أمكنك أن تدعك بعض هذا الماء

دياتوم (إلى اليسار) وحيوان شعاعى وهما دقيقان فى الحجم كذرتين من التراب

بين أصابعك فإنك تحس بملمس رملى ناتج عن وجود الدياتومات .

والدياتومات نباتات حقيقية ، وهى تكوّن غذاء كثير من الحيوانات الصغيرة والأسماك . وهى تنمو فى بعض الأحيان فى رقع صفر على السطح السفلى لبطن الحوت الأزرق العظيم الذى يطلق عليه لذلك ذو القعر الكبريتى .

وتوجد كائنات أخرى دقيقة أكثر جمالا من الدياتومات تسمى متشععات . وهى تعيش أيضاً كالدياتومات ، فى منازل زجاجية ، ولكن هذه المنازل أكثر زخرفة من منازل الدياتومات . وهى تتلألأ ولها بريق مثل المجوهرات . ولكن لم يستطع صانعو المجوهرات قط أن يصمموا من المجوهرات مايصل إلى نصف دقتها.

ومروج البحر هذه تزدهر فى فصل الربيع تماماً مثلما تفعل الحشائش والأزهار فى الحقول . وهى تذبل أيضاً تحت شمس الصيف.

وكما أن الحقول العادية بها نحل ونمل ورعاشات فإن مروج البحر بها أيضاً حيوانات كثيرة أهمها مخلوقات دقيقة تنتمى إلى مجموعة الجمبرى تسمى حيوانات «الكوبيبودا» أو مقذافية الأرجل .وهذه تكون عادة ثلثى محصول شبكة البلانكتون. وفرد واحد من هذه الكوبيبودا قد يبتلع ما لا يقل عن ١٢٠ ألفاً من الدياتومات فى يوم واحد .

وهذه الكوبيبودا كما أنها تأكل فإنها تؤكل أيضاً . وقد وجد مرة أكثر من ٦٠ ألفاً من الكوبيبودا داخل معدة سمكة واحدة من سمك الرنجة . والأسماك والحيتان تأكل الكوبيبودا ، وتسبح الحيتان على سطح الماء وأفواهها مفتوحة فيمر الماء خلال الأمشاط العظيمة التى تتدلى من فكوكها العليا مثل الشوارب ، وبذا تستخلص الحيتان الكوبيبودا من الماء .

وتوجد الكوبيبودا فى البحار القطبية بكثره عظيمة لدرجة أنها تعطى للماء لوناً كما لو كان يطفو عليه تراب الطوب الأحمر . وقد وجد مرة أكثر من ١٣٥٠ لتراً من « حساء الكوبيبودا » داخل معدة حوت من الحيتان الزرقاء الكبيرة .

وهذه هى الكائنات الحية التى تعج بها مروج البحر ، ولكن توجد كائنات أخرى أكثر غرابة ، لبعضها رؤوس كبيرة ، وقرون وعيون جاحظة ، وبعضها يعطى ضوءاً مثل ضوء الخنافس المضيئة . والبواخر التى تمخر الماء ليلا تبدو كأنها تسحب خلفها خطاً من النار .

كما يوجد أيضاً بيض الأسماك ، وصغار المحار والوتر والجمبرى ، وهذه كلها تطفو لفترة قبل أن تستقر على القاع .

وأغلب النباتات الدقيقة الطافية مفيدة ، ولكن قلة منها تشكل خطراً ؛ فيوجد نوع يكوّن « تجزيعاً » أحمر على طول ساحل المحيط الهادى ويتوهج ليلا بلهب أخضر باهت . والأسماك وأنواع المحار التى تأكل هذه النباتات قد تسبب تسمماً للإنسان إذا أكلها .

والبحر ، مثل اليابسة ، له مروجه وصحاريه ، فتوجد به مساحات بورتندر بها النباتات والحيوانات . والجزء الأكبر من خليج هدسون فقير فى الكائنات الحية ، وهذا أيضاً هو شأن مناطق شاسعة من البحر .

وتنمو على طول سواحل البحار نباتات أخرى ولكنها أقل أهمية من النباتات الدقيقة الطافية . وتسمى هذه النباتات أعشاب البحر ، وهو اسم غير ملائم تماماً ،

لأن الأعشاب هى تلك النباتات الضارة أو غير النافعة التى تنمو فى أماكن خصصت لغيرها . وأعشاب البحر ما هى إلا مجرد الأنواع النباتية الكبيرة التى تنمو فى البحر .

والنباتات التى توجد على اليابسة تكون خضراء على الدوام تقريباً ، وذلك لوجود مادة الكلوروفيل العجيبة فى أوراقها . وبوساطة هذه المادة وأشعة الشمس تصنع أوراق النباتات أساساً من الهواء والماء ، سكراً ونشا وخشباً أيضاً .

وبعض أعشاب البحر خضراء مثل خس البحر وطحالب أخرى ، وبعضها الآخر أخضر مشوب بزرقة ، والكثير منها أحمر . ولكن النباتات الكبيرة لونها أخضر زيتونى أو أسمر .

وتنمو أعشاب البحر فى المياه الشاطئية فقط حيث الضوء المناسب . وهى لا تستطيع أن تنمو إطلاقاً أسفل عمق معين ، لأن كل النباتات ، عدا القليل منها مثل عيش الغراب ، تحتاج إلى الشمس .

وأعشاب البحر ، بعكس نباتات الأرض ، ليس لها جذور ، والقليل منها يحمل أزهاراً . وهى تحصل على كل غذائها من الماء ، ولا تحصل على أى شىء منه من التربة. والكثير منها يلتصق بالصخور ، ولكن ذلك لمجرد حمايتها من أن تدفعها الأمواج خارج البحر ونبات الغلفق الكلب العملاق الذى يوجد فى المحيط الهادى له أوراق كبيرة طافية ، وقد تصل سيقانه إلى ٧٠ متراً فى الطول . وهو ينمو فى طبقات مستمرة على طول كل الساحل إلى آلاسكا . وتعج غابات البحر الغريبة هذه بالكائنات بشكل لا يدانيها فيه أى من غابات أفريقيا .

وينمو نوع من الغلفق العملاق على شواطىء جزر الوتيان، وهو مثبت تماماً بقاع المحيط بوساطة ساق قوية لدرجة أن الإسكيمو كانوا يستعملونه فى وقت ما قصبة للصنارة . ولهذا النبات مثانة مركزية طافية تنتشر منها أوراق مطاطية فى شكل زهرة كبيرة يبلغ قطرها خمسة عشر متراً . ويسمى هذا النبات الغريب

كرنب قندس البحر ، لأن القندس الذى يسبح فى الماء سعياً وراء السمك يتسلق هذه المثانة الطافية ، وهناك يحلو له أن يغفو كما لو كان فى مهد تهزه الأمواج .

وهناك أعشاب بحرية أخرى كثيرة بها تجاويف مملوءة هواء تعمل كعوامات. بعضها ينفصل عن الصخور وتدفعه الأمواج بعيداً عن الشاطئ . وفى بعض الأحيان يتجمع بعضها مع بعض فى الأماكن التى لا يضطرب سطح الماء فيها بفعل أنهار البحر العظيمة .

وأغرب هذه الأماكن المنعزلة يمتد عبر المحيط الأطلسى من قرب جزر أزور تجاه جزر برمودا . وتبلغ مساحة هذه المنطقة ثلثى مساحة الولايات المتحدة، وتسمى هذه المنطقة « بحر السرجاسو » بسبب كثرة نوع من الأعشاب البحرية يسمى « سرجاسوم » وقد تجمع هذا العشب البحرى فى حقول طافية يبلغ سمكها فى بعض الأحيان بضعة أمتار بينها حارات عريضة من الماء .

وتروى قصص غريبة عن بحر السرجاسو هذا . وكان يظن فى الأزمنة الغابرة أن السفن التى تبحر فيه قد تشتبك بها الأعشاب ولا تفلت السفن منها أبداً . ولكننا نعرف الآن أن السفن تستطيع أن تبحر عبر مثل هذه المياه ذات الأعشاب . وحتى كولومبس عبر جزءاً من بحر السرجاسو وأدهشته الكائنات الحية التى وجدها هناك ، لأنه توجد سرطانات صغيرة تزحف هنا وهناك ، وأسماك غريبة تختبئ بين الأعشاب .

وكما هى الحال مع مروج اليابسة فإن نباتات البحر لها فصولها السنوية ، وعندما تزدهر نباتات البحر تزدهر أيضاً الحيوانات التى تغتذى عليها . ففى شهر فبراير من إحدى السنوات اصطادت شبكة بلانكتون فى طرحة واحدة ٤٠٠ حيوان فقط من الكوبيبودا من مياه بحر الشمال ، وبعد ذلك بشهرين اصطادت أربعة ملايين .

وإذا ذهبت إلى البحر فى فصل الخريف فإنك تجد أعشاباً بحرية كبيرة

مبعثرة على الشاطئ ، فتجد أكواماً كبيرة من الغلفق المطاطى والأعشاب الصخرية ، وقد تجد على الرمال علامات مثل الحبر الأحمر هى طحالب حمراء قذفتها الأمواج على الشاطئ وجففتها الشمس . وهذه الأعشاب كلها هى التى يسميها صيادو السمك الحصاد البحرى .

وأبدع الحدائق التى نعرفها على الإطلاق يوجد بعضها فى البحر أيضاً ، وهى توجد فى المناطق ذات المناخ المدارى حيث يكون الماء دافئاً . ولكن من الغريب أن الكائنات الحية فى هذه الحدائق تقل فيها النباتات عن الحيوانات فنجد حيوانات إسفنج متعددة الشكل والألوان ، وشقائق بحر زاهية ، ومراوح بحر غريبة ، وأسماكا قزحية تسبح هنا وهناك .



ينمو طحلب الغلفق العملاق (إلى اليسار) ونخيل البحر على قاع المحيط

وأبدع هذه المخلوقات كلها هى المراجين . وعندما تموت هذه الحيوانات الغريبة تترك هياكل جيرية. المرجان النفيس هو بعض هذه الهياكل ،وهو بديع لدرجة أن بعض المجوهرات تصنع منه . وتتجمع بعض الهياكل الأخرى بعضها مع بعض فى كتل ضخمة .

وكثير من جزر المحيط الهادى الجنوبى هى من صنع الحيوانات المرجانية هذه . وهى التى شيدت الحاجز المرجانى الأعظم الذى يمتد لمسافة أكثر من ١٣٠٠ كيلو متر بمحازاة ساحل أستراليا . وترتكز فلوريدا على صخر مرجانى ورمال ، وفيما عدا الإنسان نفسه فقد غيرت المراجين من سطح الأرض أكثر من أى مخلوق حىّ آخر .



تنمو الشعب المرجانية فى أشكال وألوان عديدة

مملكة المد والجزر:

تتفتح لنا على شاطئ البحر كل يوم لعدة ساعات دنيا جديدة غريبة ، وهى المنطقة من قاع البحر التى تنكشف عندما ينحسر الماء إبان الجزر ، فتظهر عندئذ كثبان رملية وكأنها جزر أو برك عميقة بين الصخور . ومن المحتمل أن نجد هناك بعض المخلوقات الغريبة التى تعيش فى البحر .

والكثير من هذه المخلوقات دائم العمل كثير النشاط ، فهى تحفر أنفاقاً ، وتغرس حدائق ، وتبنى منازل ، بل مدناً . ونجد بينها نجارين وبنائين وبنائى سفن ، ونساجين . ويجب أن نعرف أن بينها أيضاً لصوصاً معهم أدوات دقيقة للسرقة . وكل هؤلاء هم « أهل البحر الصغار » والدولة التى يعيشون فيها تسمى مملكة المد والجزر .

ولنتخيل أننا خرجنا فى يوم من أيام الصيف نستكشف هذه المملكة على طول الشاطئ بنيوإنجلاند . فالأمواج تلعب بعيداً خارج الرمال الخارجية أو الصخور ، والبحر قد انحسر إلى الخلف وكأنه يقول : « مرحباً بكم ، ولكن أسرعوا لأنى سأعود مرة ثانية » .

وسنحتاج إلى جاروف صغير نحفر به وجردل نحفظ به بعض الكنوز التى قد نجدها ومن المستحسن أن نأخذ معنا أيضاً عدسة مكبرة صغيرة ، لأن بعض المخلوقات الدقيقة ومنشآتها صغيرة جداً جداً .

دعنا أولا نتجول على هذه المصطبة الرملية . فمنذ ساعات قليلة كانت المياه تغطيها والآن فى وقت الجزر انحسر الماء عنها . وتمتد المصطبة الرملية تجاه البحر وكأنها إصبع طويلة تشير إليه .

ويغطى سطح المصطبة حيود مرتفعة هى تجمعات الرمال التى دفعتها الأمواج ، وتوجد أنهار صغيرة تصرف الماء المتخلف . وتحفر هذه الأنهار خنادق عميقة فى الرمال كما تفعل الأنهار الكبيرة على اليابسة .

انظر إلى هذا الماء المندفع إلى أعلى وكأنه نافورة صغيرة . احفر بسرعة لترى الحيوان الذى يسببه . إنه يحاول الهروب ، ولكنه لا يستطيع أن يتجه إلا إلى أسفل . لقد عثرت عليه ، اجذبه ، واجذبه بقوة . إنه يبدو وكأن له جذوراً يمسك بها بقوة بالرمل ، ولكن ها هو ذا يخرج بصدفتيه الطويلتين الشبيهتين بموسى حلاقة من الطراز القديم . إنه يسمى محار موسى الحلاقة ، ولحمه الأبيض المصفر لذيذ الطعم جداً .

وما هذا الجحر الآخر الصغير بجوار قدمك ؟ إنك تقول : « مجرد دودة » ، ولكن انتظر ولا تستخف بها الأن الديدان مجموعة كبيرة بين كائنات البحر ، وتوجد منها أنواع عديدة جداً ، بعضها جميل للغاية ، وهى كلها مثيرة للاهتمام .

وتسمى الدودة هذه دودة المحار ؛ لأنها تأكل المحار ، ولكن الأسماك تأكلها ، ويستعملها الصيادون طُعماً يضعونه فى الصنارة .

وانظر إلى هذه الأنبوبة العجيبة البارزة من الرمل ، إنها مصنوعة من قطع من أصداف المحار وأعشاب البحر متماسكة بعضها ببعض بغراء ، وقد صنعتها دودة من نوع آخر تستعملها كمنزل مريح .

وهذه قطعة من الخشب دفعتها الأمواج على الشاطئ ، إنها مليئة بالثقوب كقرص عسل النحل . إنك تستطيع أن تكسرها بين أصابعك ، وعندئذ سترى كل ثقب مبطناً ليظهر وكأنه من أفخر أنواع الخزف .

والذى حفر هذه الأنفاق هو المحار الناخر ، آفة السفن ، أو « تريدو » ، ويستعملها كمنزل له . وهو نجار ماهر ، وقد بطن الجحر بمصيص أدق وأنعم مما يستطيعه أى بناء ، ولكنه فى الوقت نفسه أحدث كثيراً من الضرر وإن كان عن غير قصد ؛ لأنه كان يسبب فى الأزمنة السابقة تلفاً فى قاع السفن الخشبية مما يؤدى إلى غرقها .

وما أغرب هذا الشىء ؟ إنه يبدو لكل الناس كقنفذ صغير أخضر . إنه مغطى بأشواك خضراء ، ويسمى قنفذ البحر أو الرتسا ، اقلبه وانظر إلى فمه فتجد



على الشاطئ يمكن أن تشاهد نجم بحر ، والسرطان العنكبوتى (فى مؤخرة الصورة) وملك السرطان وقنفذ البحر (فى المقدمة)

به خمس أسنان تتقابل عند نقطة واحدة . وقشرته تتكون من آلاف من ألواح مشتبكة فى تلاؤم بعضها مع بعض . وبتحريك أشواكه يستطيع أن يزحف ببطء على الرمال . ويعتبر قنفذ البحر بناء أيضاً ، لأنه يحفر على بعض السواحل الصخرية جحوراً فى الصخر نفسه يحتمى فيها من الأمواج .

وهذا « نجم بحر » بديع له خمس أصابع وردية اللون . ولكل إصبع ميزاب ممتلئ بأنابيب دقيقة تتحرك وتتلوى . وإذا قطعت نجم البحر إلى خمسة أجزاء متساوية ورميتها فى البحر فإن كل ذراع تستطيع أن تنمو إلى نجم بحر جديد .

وما هذا المخلوق العجيب الذى يزحف خارجاً من الماء الضحل ؟ إنه يبدو كعنكبوت كبير ، وهو فى الواقع يسمى « السرطان العنكبوتى » . لاحظ عشب البحر النامى على ظهره . إنه غرسه هناك هو بنفسه حتى لا يراه السمك الجائع عندما يعتكف على القاع . والسرطان العنكبوتى بستانى ماهر . وهو له ابن عم كبير الحجم يعيش فى المياه العميقة خارج شواطئ اليابان ، وهذا له أرجل يمكن أن تمتد ثلاثة أمتار أو أكثر . أما ملك السرطان فله جسم يشبه قدم الحصان وهو أدرد وله عدة أعين .

وما هـــذا النبات الأصفر النامى على كل سطح صدفة الوتر هـــذه ؟ إنه ليس نباتاً ولكنه حيوان الإسفنج الحفار . أمسك بالصدفة ولاحظ كيف تتفتت بين أصابعك ، لقد حفر الإسفنج ثقوباً فيها كلها ، وهو يستطيع أن يحفر ثقوباً فى كتل الأسمنت فى « أرصفة » الموانئ .

وهذا نوع آخر من الإسفنج يشبه القفاز ، وهو يسمى إسفنج الإصبع . وفى البحار الدافئة ينمو الإسفنج فى بعض الأحيان فيصبح ذا أحجام كبيرة .

وهنا رقعة من الطين . اكحت بعض هذا الطين وانظر إليه خلال عدستك المكبرة . إنه يبدو حيًّا ، وإنه لكذلك . وتعيش أنواع عدة من مخلوقات شبيهة بالجمبرى الصغير فى الطين الناعم . وإذا كان لعدستك قوة تكبير أعظم ، استطعت أن ترى بعض حدائق بديعة من الدياتومات ، تلك النباتات الدقيقة

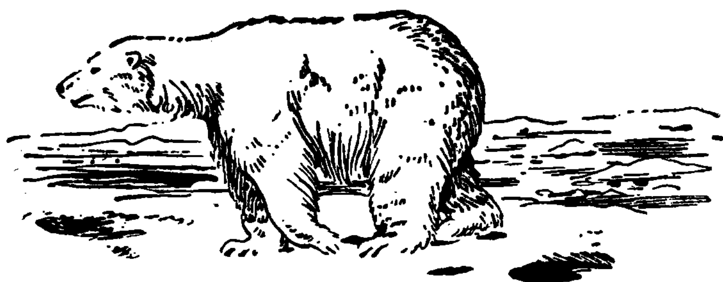
التى تطفو فى أعداد عظيمة فى البحر . وهى تنمو أحسن فى الطين .

والآن ننتقل إلى إحدى « الوحدات السكنية » التى توجد فى البحر . إنك تقول : « ما هى إلا منطقة غنية ببلح البحر » ، وهذا صحيح ، ولكن هناك آلافاً منه ، وهو بالتأكيد عدد كاف لتكوين مدينة . وقد غزل كل فرد منها خيوطاً قوية يمسك بها بمكانه ، فهو غزال ماهر . وفى إيطاليا تنسج أشباه هذه الخيوط وتصنع منها قفازات . وفى فرنسا وأقطار أخرى تعتبر أنواع قريبة من بلح البحر طعاماً لذيذاً . ويبدو أن أغلب الناس لا يعرفون أن بلح البحر طعام طيب .

والآن ننتقل إلى صخرة كبيرة ومدينة من نوع آخر . إنك تقول : « ما هى إلا مجرد أُطم قشرية » . وهذا صحيح ، ولكن كل فرد منها قد شيد منزلا فوق الصخر ، ولكل منزل جدرانه ، وهذا المنزل وإن لم يكن له نوافذ إلا أن سقفه متحرك ، ويخرج الأطوم الذى بداخل المنزل ، خلال هذا السقف ، لوامس طرية تبدو شبيهة بريش النعام الصغير . ويجمع الأطوم بوساطة هذه اللوامس النباتات الطافية التى يتكون فيها غذاؤه . وتحوى مدن الأُطُم آلافاً عديدة من المنازل.



سلحفاة بحرية تخرج من الماء لتضع البيض



الدب القطبى الأبيض يبدو سعيداً وسط الأمواج

وفى أستراليا تنمو الأطم فى طبقات ارتفاعها عدة سنتيمترات ، ويأكلها الناس لأنها من أقارب الجمبرى ، الأمر الذى ما كان يخطر بالبال .

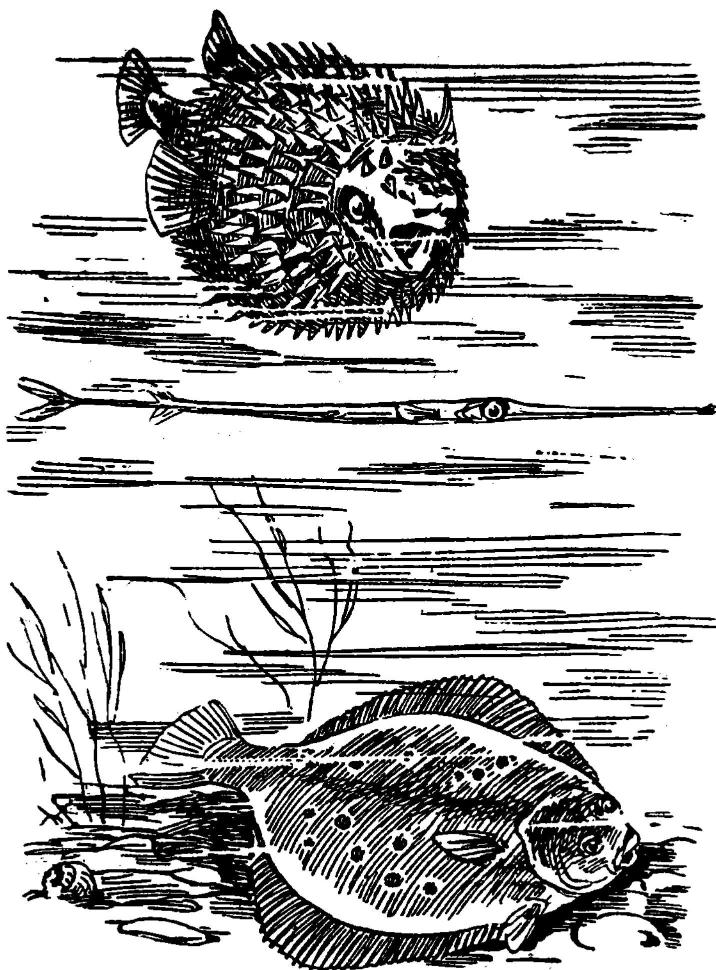
وأغلب الأطم لا تحب التنقل ، ولكن أطم الحوت تثبت منازلها على أجسام الحيتان . وبهذه الطريقة تسافر مجاناً آلاف الكيلومترات .

وهذه صدفة طولها نحو ثلاثة سنتيمترات . ما أجمل شكلها اللولبى . ولكن صيادى الوتر لا يوافقون على هذا ، لأن هذه هى حفار الوتر الذى يقتل الكثير من الوتر الصغير .

ويحمل حفار الوتر داخل صدفته لساناً ملتوياً مثل لولب الساعة مغطى بأسنان مثل المبرد ، به يحفر ثقباً خلال الصدفة التى اتخذها الوتر منزلا له . وهكذا يتضح أنه لص غادر .

لقد غاص الحفار الصغير إلى القاع بين باقة من أزهار زاهية . وهذه هى شقائق البحر . وهى وإن كانت حيوانات ، وليست نباتات ، إلا أنها تسمى أزهار البحر . ولشقائق البحر حافات لها أسجفة دائمة التحرك . وفى أثناء حركتها تغتذى على نباتات مائية دقيقة وصغيرة لدرجة أنك لاتستطيع رؤيتها .

وما هذا الشىء الغريب الذى « يطرطش » فى الماء الضحل ؟ إنه يسمى الحبّار أو السبيط . لقد انحسر الماء عنه حين الجزر ، وهو مهموم لهذا السبب . ما أغرب شكل رأسه بعينيه الكبيرتين . وتلك الأذرع أو اللوامس التى تتلوى وهو



سمك موسى　　　　سمك المزمار　　　　سمك البالون

يحاول أن يجد طريقاً إلى الماء العميق . ولكل ذراع على سطحه السفلى ممصات تشبه الفناجين بوساطتها يستطيع أن يمسك بسمكة صغيرة . وله منقار شبيه بمنقار الطير يقضم به .

وجسمه ، وهو نحو ٢٠ سنتيمتراً فى الطول له لون الطوب الأحمر الباهت ، وله شكل الطوربيد . وفى الواقع يسمى الحبَّار فى بعض الأحيان طوربيد البحر ، لأنه يستطيع أن يقفز هنا وهناك بسرعة عظيمة .

وأنت لا تستطيع أن تتخيل كيف يقفز إلا إذا رأيته يفعل ذلك . فهو يملأ فمه بالماء ، ثم يخرجه بقوة عظيمة لدرجة أن الماء يدفعه إلى الخلف ويكون رأسه فى الاتجاه المضاد . المسه فقط بالجاروف وانظر ما سيفعل . إنه يلفظ شيئاً أسود كالحبر ، إنه يفعل ذلك ليصنع سحابة فى الماء حتى يستطيع أن يهرب من أعدائه . وهذه المادة هى حبر حقيقى كان ولا يزال يستعمل كذلك من زمن بعيد فى أقطار البحر المتوسط .

والآن انظر هناك ، لقد عاد المد ، وتتدافع الأمواج نحونا تحمل رغوة بيضاء ، وكل المخلوقات التى حولنا سعيدة الآن ، فهى تفضل أن تختفى تحت الأمواج الرحيمة من أن تترك حيث يمكنك أن تعثر عليها . وهى تستطيع تحت الأمواج أن تبدأ الحفر والبناء والنسيج ، والغرس .

والآن يجب أن نذهب . ولو كنا فى بعض أجزاء أخرى من الدنيا لكان علينا أن نسرع فى عودتنا ، لأن المد هناك يأتى بسرعة تعادل سرعة عدْو الإنسان . ولكن فى نيوإنجلاند يأتى المد ببطء ولذا لدينا متسع من الوقت للعودة . ونستطيع أن نعود غداً ، لأن تعرف المخلوقات الصغيرة التى تعيش فى مملكة المد والجزر تعرفاً دقيقاً يحتاج إلى أيام عديدة ، وقد يستغرق ذلك العمر كله .

فى الأعماق حيث البرد والظلام :

إن المنطقة الأكثر غرابة من كل المناطق العجيبة فى البحر ليست قرب

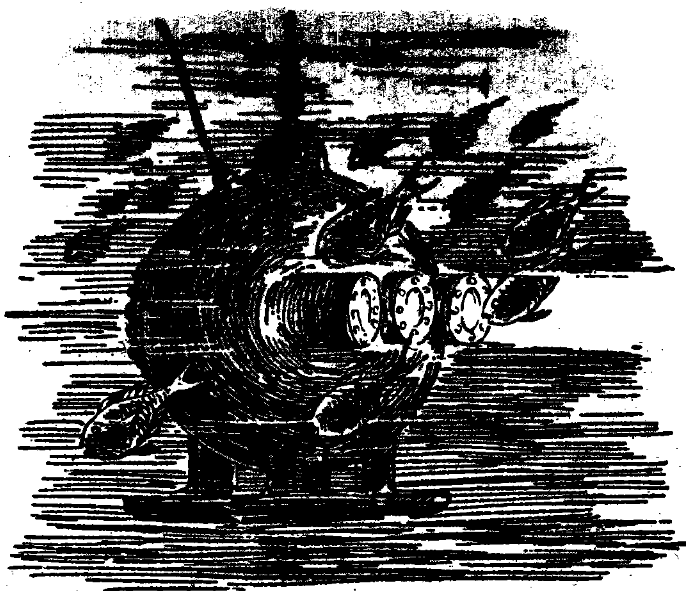
السطح ولا على القاع ولكنها تقع بين بين ، لا سماء فوقها ، ولا أرض تحتها . ولكن ماء فى كل مكان . وليس لأى مخلوق يعيش هناك منزل مثل منزل المحار فى الطين أو منزل الأطوم على الصخر . ولا يوجد مكان يستطيع أن يأوى إليه هرباً من الأعداء ، فهو دائم الحركة هنا وهناك .

وهذه الدنيا الغريبة البعيدة تحت الأمواج لم يرها أحد قط إلى الآن سوى ثلاثة رجال فقط . وقد نزل الدكتور بيبى ومساعد له إلى مسافة ٩٣٠ متراً فى البحر خارج جزيرة برمودا ، وكان نزولهما داخل كرة جوفاء من الصاب ، وكان ذلك فى سنة ١٩٣٤ . وفى سنة ١٩٤٩ نزل أوتيس بارتون خارج ساحل كاليفورنيا إلى عمق ما يقرب من ١٤٠٠ متر . وقد استعمل هؤلاء الرجال أشعة ضوئية وجهوها إلى المياه المظلمة خلال شبابيك من زجاج سميك . وخلال هذه الشبابيك كانت تنظر إليهم مخلوقات غريبة لم يرها أحد من قبل .

ما الذى نجده لو كان فى استطاعتنا نحن أيضاً أن نغوص إلى مثل هذا البعد تحت سطح الماء ؟ أول شىء هو أننا نلاحظ أن الضوء يخبو ثم يختفى تماماً . ارفع كوباً من الماء فتجد أنه يمكنك أن ترى خلاله بسهولة ، ولكنك لا تستطيع أن ترى خلال كيلومتر من الماء أو حتى ٦٠ متراً .

وأنت فى أثناء نزولك داخل الكرة الحديدية ذات الشبابيك الزجاجية السميكة تجد أن أشعة الشمس لا تصل بعيداً جداً تحت سطح الماء ؛ فالضوء الأحمر يخفت سريعاً ، ثم الأصفر يتبعه الأخضر ، وعلى عمق ٤٥ متراً تقريباً لا يبقى إلا الضوء الأزرق . وهناك يبدو كل شىء أزرق ، كما لو كنت تستعمل نظارة زرقاء .

ولا تستطيع أن ترى أى شىء بوضوح ، ولكن كما لو كنت تراه فى ضباب ، وبشق النفس استطاع الدكتور بيبى أن يقرأ صحيفة مطبوعة على عمق ١٢٠ متراً تقريباً ، وعلى عمق ٥٧٠ متراً اختفى آخر شعاع من الضوء الأزرق وصار كل شىء مظلماً .



نزل الدكتور بيبى فى كرة جوفاء من الصلب إلى مسافة بعيدة تحت الأمواج

والماء بارد جداً على هذا العمق تحت سطح البحر . وعند خط الاستواء قد تكون درجة حرارة الماء ٨٢° فهرنهيت وعلى عمق ١٨٠ متراً تقل درجة الحرارة ٣٠ درجة . وفى أغلب الأماكن فى البحر تنخفض درجة الحرارة كلما اقتربنا من القاع ، وعند القاع تنخفض تحت درجة الانجماد ، ولكن الماء لا يتجمد لأسباب سنراها بعد قليل .

وهذه المنطقة من البحر – التى تقع بين بين – هى دنيا غريبة ، وهى شديدة الظلام والبرودة ، ولا يوجد تحتها شىء سوى كيلومتر أو أكثر من ماء أكثر برودة . ومع هذا توجد كائنات حية كثيرة فى هذه المنطقة ، وهى تختلف تماماً عن أى كائنات توجد فى الأماكن الأخرى فى البحر أو على اليابسة .

وإذا بحثنا عن نباتات فلا نجد شيئاً منها ؛ لأن النباتات تحتاج إلى أشعة الشمس والدفء . ولا تستطيع الدياتومات التى توجد بكثرة عظيمة فى المياه

السطحية ، ولا النباتات الكبيرة التى تطفو فى بحر السرجاسو ، أن تعيش فى هذه الأعماق التى لا تصل إليها أشعة الشمس ، ولهذا لا توجد إلا حيوانات تتجول فى الظلام والبرد .

وماذا تأكل هذه المخلوقات الغريبة الجائعة دائماً ؟ إن كل طعامها يأتى إليها من أعلى ، فالأسماك والنباتات والكائنات الأخرى التى تموت فى المياه السطحية تتساقط ببطء إليها . وهى إذا لم تجد هذه الكائنات الميتة فإنها تأكل بعضها بعضاً ؛ لأن القانون الوحيد السائد فى هذه الدنيا التى لا يحكمها قانون هو « كل أو تؤكل » .

وما هى أشكال الحيوانات التى نجدها هنا ؟ قناديل بحر بألوان وأشكال عديدة تمر هنا وهناك ، بعضها يتموج كالأشرطة ، وبعضها الآخر يجر خلفه لوامس طويلة ، ديدانا سهمية تمر فى مجموعات ، وحيوانات غريبة تسمى جناحية القدم لها أغطية شبيهة بالأجنحة تقفز هنا وهناك كالرعاشات .

وأكثر الحيوانات كلها غزارة هى كائنات شبيهة بالجمبرى ، وبعضها شفاف كلوح الزجاج ، وبعضها غزير اللون ، وهى تتجمع فى أسراب كحشرات فى أعماق البحر .

أما الأسماك فقد تفزعك ، وربما تخيفك . ولبعضها أسنان طويلة لدرجة أنها لا تستطيع أن تقفل فمها أبداً . وهناك نوع من هذه الأسماك له معدة يمكن أن تتمدد لدرجة عظيمة بحيث تستطيع الواحدة منها أن تبتلع سمكة أخرى أكبر منها ثلاث مرات . ولهذه الأسماك أسماء غريبة : المزدرد الأسود ، المبتلع ، أفعى البحر ، سمكة التنين ، وواحد من هذه الأسماك ويسمى أبو صنارة له عود عظمىّ على رأسه يحمل خيطاً بديناً وثلاثة شصوص .

ولبعض الكائنات فى هذه الدنيا الغريبة عيون كبيرة جاحظة ، وبعضها الآخر ليس له عيون بتاتاً . وألوان الجسم الأكثر شيوعاً هى الأسود والأحمر . ومن حين إلى حين تأتى إلينا البواخر التى تجرف فى المياه العميقة بأنواع جديدة

لم تكن معروفة من قبل .

كيف تستطيع هذه الأسماك ان ترى حتى يمكنها التجوال فى هذه الاعماق التى لا تصل إليها أشعة الشمس أبداً ؟ إن ذلك إحدى عجائب هذه الدنيا المائية . والضوء القليل الموجود هناك هو من النوع الذى تحدثه الخنافس المضيئة فى ليالى الصيف ، ويسمى الضوء البارد ، لأنه لايعطى حرارة أو يعطى القليل منها ، وقد درس العلماء هذا النوع من الضوء ويسمونه فسفرة ، ولكنهم بعكس تلك الأسماك والجمبريات الغريبة لم يتوصلوا إلى طريقة لإنتاجه .

ونحن نرى نفس النوع من الضوء على سطح البحر . وهناك ينبعث أغلب هذا الضوء من أنواع معينة من البكتيريا التى هى من بين أصغر النباتات كلها . ويقول البعض عن هذه البكتيريا المضيئة إنها أصغر مصابيح فى الوجود . وتوجد أنواع قليلة من الأسماك تأخذ مجموعات من هذه البكتيريا داخل أجسامها نفسها لتضىء لها الطريق فى تجوالها ليلا .

ولكن فى الأعماق حيث الظلام الدائم قد يكون للسمكة على طول كل جانب صف من بقع زاهية تبدو وكأنها نوافذ باخرة ركاب . وبعض الأسماك لها القدرة على إطفاء تلك الأضواء أو إشعالها مثلما تفعل أنت بالمصباح الكهربى اليدوى (البطارية) .

وهذا الضوء أبيض فى الغالب ، ولكنه قد يكون أحمر ، أو أخضر ، أو أصفر ، أو أزرق ، أو حتى بنفسجيا . وهناك نوع من الأسماك يحمل ضوءاً أحمر على الرأس ، وأزرق قرب الذنب . وهناك نوع من الحبار ، يوجد أحياناً على عمق ثلاثة كيلومترات تحت سطح الماء ، يبعث ضوءاً أحمر ، وأبيض ، وأزرق .

ولكنك تسأل : « لماذا تبقى هذه المخلوقات الغريبة فى مكانها هذا ؟ » وهذا سؤال معقول . الحياة فى البحر تسيطر عليها فى الدرجة الأولى درجة الحرارة والضغط . وكلما ازددنا عمقاً انخفضت درجة الحرارة ويزداد الضغط . والمخلوقات



البلطة الفضية (فى أعلى الصورة) ، أبو صنارة (فى الوسط) ، حبار (أسفل الصورة)

التى تعيش فى هذه المنطقة السفلية لا ترتاح فى المياه الدافئة عند السطح ، كما أنه ليس هناك ما يدفعها إلى استكشاف المياه الأكثر عمقاً .

وتبقى بعض الأسماك عند المستوى الذى تعيش فيه بوساطة مثانة العوم التى لها بداخلها وهذه عبارة عن كيس يمتلئ هواء ، وهى تساعد السمكة على الحركة هنا وهناك بسهولة ، وعملها شبيه بعمل طوق المطاط الذى يستعمله البعض عند تعلم السباحة .

والضغط العالى يمنع الأسماك من أن تنزل إلى عمق أعظم ، فإذا نزلت السمكة إلى عمق أكثر من اللازم فإن الضغط يدفعها إلى السطح ، فهى كما لو كانت تسقط إلى أعلى ، وبهذا تبقى السمكة فى هذا الحيز المظلم البارد الذى لا حدود له .

الحياة الغريبة فى أعماق المحيط :

إن الحياة فى تلك الدنيا المائية التى لا سقف لها ولا قاع لتبدو جد غريبة . ولكن ما هى الحال فى المناطق الأكثر عمقاً ؟ إن نصف البحار تماماً عمقها خمسة كيلومترات أو أكثر ، فهل يستطيع كائن أن يعيش فى أسفل هناك على قاع الطابق الأرضى للدنيا ؟

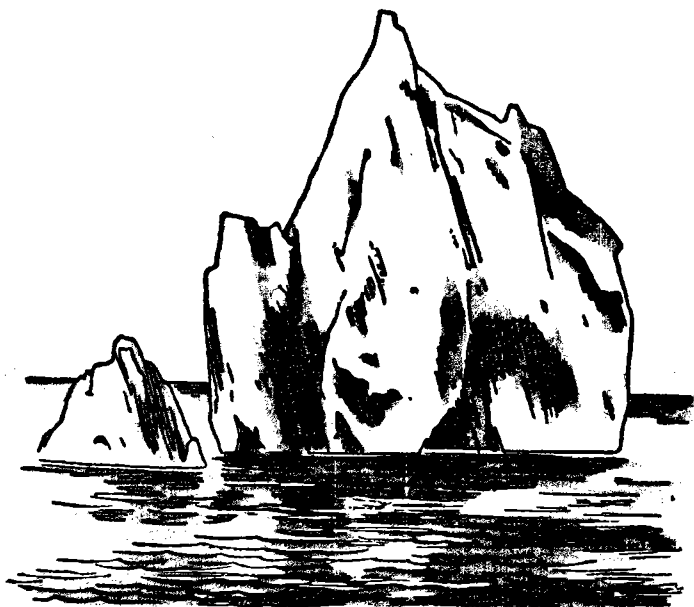
كان المعتقد لزمن طويل أن هذه المساحة العظيمة عبارة عن صحراء ليس بها حياة كالفضاء الخارجى المحيط بالكرة الأرضية . فأولا كان هناك اعتبار ضغط الماء . وينزل غواصو اللؤلؤ إلى عمق ٣٠ متراً فى المحيط الهادى الجنوبى ، ويستطيع الإنسان أن ينزل داخل جهاز الغوص إلى نحو ١٥٠ متراً ، أما أعمق من هذا فإن كرة من الصلب مثل التى استعملها الدكتور بيبى هى وحدها التى تستطيع أن تحتمل مثل هذا الضغط الذى يهشم منزلا وكأنه قشرة بيض ، ويبلغ هذا الضغط على بعد كيلومتر نحو مائة كيلوجرام لكل سنتيمتر مربع من السطح ، وفى أعمق أجزاء المحيط الهادى يصل هذا الضغط إلى الطن للسنتيمتر المربع .

وحتى الماء نفسه يخضع لمثل هذا الضغط . املأ زجاجة بالماء فستجد أنك لا تستطيع أن تدخل بها ماء أكثر ، لأن الماء وإن كان ليناً ومطاوعاً ، لا يمكن دفعه فى حيز أصغر ، ولكن هذا ليس كذلك بالنسبة إلى البحار العميقة . ضع قالباً من الطوب فوق الآخر . تجد أن القالب الأسفل يبقى صامداً ، لكن إذا وضعنا فوقه ١٠,٠٠٠ قالب فإن شيئاً قد يحدث . ضع قطرات من الماء الواحدة فوق أخرى لا لمسافة سنتيمترات وأمتار ، ولكن لكيلومترات فتنضغط القطرات السفلى أكثر فأكثر . والبحر نفسه إذا لم يخضع لمثل هذا الضغط فإنه يرتفع فى كل مكان نحو ثلاثين متراً ، بحيث تغمر المياه كل موانئ العالم ، وتختفى جزر كثيرة ، وتغرق مساحات عظيمة من القارات تحت الأمواج المندفعة من كل صوب

وهناك شيء غريب آخر عن الماء . إن أغلب الأشياء تتمدد إذا سخنت وتنكمش إذا بردت ، وهذا شأن الماء – ولكن إلى مدى معين ؛ فهو ينكمش مع انخفاض درجة الحرارة إلى ما قبل أن يتجمد تماماً ثم يبدأ فى التمدد . والثلج كما تعرف ، يطفو على السطح لأنه أخف كثيراً من الماء . وحتى جبال الثلج الطافية التى يبلغ ارتفاع بعضها مئات الأمتار تطفو على سطح المحيطات . ولو كانت الحال غير ذلك لتجمدت البحار القطبية تماماً حتى القاع ، وحينئذ تنخفض درجة حرارة الدنيا كلها ببطء لدرجة تموت عندها كل الكائنات الحية .

ويتجمد الماء العذب عندما تنخفض درجة حرارته إلى ٣٢° فهرنهيت . والماء الملح يتحمل درجات قليلة أكثر من البرودة ، ويساعد الضغط العظيم أيضاً فى منع التجمد ، ولذا نجد فى البحر درجات حرارة تقرب من ٢٧° فهرنهيت . ولا يتجمد الماء فى أعماق البحار العظيمة . ولكن ، حتى مع هذا كيف تستطيع الكائنات الحية أن تحتمل مثل هذا البرد الدائم ؟

وإضافة إلى ذلك كان يُظن أنه لا يمكن وجود الهواء عند مثل هذه الأعماق ، فى حين تحتاج كل الكائنات الحية للأكسجين ، وأنه لذلك لا يوجد هناك



قد يصل ارتفاع جبال الثلج الطافية ١٠٠ متر تقريباً

ما يؤكل . ولذا استنتجوا أنه لا توجد حياة على قاع المحيط لعدم توافر إمكانيات وجودها .

ولكن رغماً عن كل هذه الأشياء التى تبدو الحياة معها مستحيلة فإن بعض المخلوقات تعيش فعلا فى هذه المناطق السفلية . ونحن قد بدأنا نعلم شيئاً عنها ، فقد تم الحصول على حبّار على عمق أكثر من خمسة كيلومترات ، واصطيدت سمكة غريبة على بعد ستة كيلومترات تقريباً تحت السطح . وهناك تزحف مخلوقات غريبة تسمى عناكب البحر ، وهى أنواع من السرطانات . وباستعمال الجرافات تم الحصول على ديدان بحرية انتزعت من أنفاقها الأنيقة على قاع المحيط .

وهذه المخلوقات لا يزعجها الظلام ، لأنها لم تعرف الضوء قط ، ولا البرد

لأن أجسامها فى نفس درجة حرار الماء ، ولا الضغط لأنها ولدت هناك وأصبحت مؤتلفة معه . وصحيح أن الأكسجين الموجـــود قليل ولكنه كاف لاحتياجها القليل ، لأن مياه البحار القطبية ، وهى تحمل بعض الهواء ، تغوص إلى أسفل وتزحف على قاع المحيط .

والغذاء مشكلة وأى مشكلة ، وتعتمد الحياة على فتات النباتات أو الحيوانات الميتة التى تهبط كقطرات المطر ببطء من أعلى إلى أسفل . وهذا هو الغذاء الذى عبر منطقة المزدرد الأسود وسمك التنين وباقى سكان دنيا المياه الأعلى .

وقد نزلت آلات التصوير إلى تلك الأعماق التى لم تعرف الضوء إطلاقاً منذ ظهرت البحار . وقد أخذت لقطات لعناكب البحر باستعمال ضوء صناعى . ودون شك سنحصل يوماً ما على صور أكثر وأحسن .

ويوفر البحر حيزاً لمعيشة الكائنات أكبر مما يوفره البر حيث تعيش كل الكائنات فى التربة ، أو على بعد قريب من سطحها ، فتحفر ديدان الأرض قليلا وكذلك تفعل الخلد ، وخنازير الأرض ، وتطير الطيور إلى الأشجار ، وتقفز القردة بين الغصون . ومع هذا تكاد توجد كل الأحياء البرية فى نطاق ٣٠ متراً من سطح الأرض .



يعيش المزدرد الأسود فى المناطق السفلية حيث البرد والظلام

ولكن البحر – ومساحة سطحه ثلاثة أمثال سطح الأرض تقريباً – صالح لإيواء الحيوانات ومعيشتها إلى أعمق أعماقه ، وحيزه الذى تشغله كائناته الحية يعادل أكثر من ٣٠٠ ضعف مثيله على القارات والجزر كلها .

أبسطة زاهية اللون على قاع المحيط :

إن كائنات البحر لا تفقد أهميتها بالنسبة إلينا بمجرد موتها ؛ لأن هناك كل ما هو ميت ومنسى يتراكم بعضه فوق بعض باستمرار . ونحن نحتفظ بالقديم من الكراسى والصور والأطباق فى « البدروم » فيتجمع عليها التراب سنة بعد أخرى ، ولكن يوماً ما نقوم بتنظيف ذلك « البدروم » ونضع كل شيء فى مكانه . وقاع المحيط هو « البدروم » الكبير للدنيا ، ولكن لا يمكن تنظيفه إطلاقاً أو إزالة التراب عنه ، ولذا فإن الأيام تعمل عبر أزمنة طويلة ، وتنسج من التراب وفضلات البحر الأخرى أعظم وأبدع طنافس الدنيا .

وما نسميه أرضاً يابسة هو فى الحقيقة فى تفتت مستمر ؛ فالصخور تتهدم لتكوّن التربة التى تنمو فيها النباتات . وتحمل الرياح التربة هذه هنا وهناك وتطحنها وتحيلها إلى تراب ، وهذا تحمله الأمطار إلى الأنهار ، والأنهار تحمله إلى المحيط . وفى كل عام يحمل من التربة إلى البحر ما يكفى لتكوين جبل طوله ستة كيلومترات ونصف كيلومتر وارتفاعه كيلومتر ونصف كيلومتر .

وفى المناطق غير العميقة من البحر التى نسميها الأفاريز القارية تتحول مثل هذه الفضلات إلى طين . وهذا الطين مختلط بأعشاب البحر الميتة والمواد الحيوانية ، وهو أساساً من ثلاثة ألوان : أحمر ، وأخضر ، وأزرق .

ويتراوح الطين الأحمر بين الأحمر الأسمر والأصفر الأسمر . وهو شائع فى البحر الأصفر فى الصين وعلى طول سواحل البرازيل .

ويوجد الطين الأخضر على طول ساحل المحيط الأطلسى لأمريكا الشمالية ، وفى أستراليا ، وجنوب أفريقيا ، واليابان .

والطين الأزرق أغزر كثيراً من الطين الآخر ، وهو ليس أزرق دائماً ؛

فقد يكون رمادياً معتماً ، أو أسمر ، وفى بعض الأحيان أسود تقريباً .

وتغطى أشكال الطين هذه العديدة الألوان الأفاريز القارية ، وتكسو المنحدرات . ولكن قاع المحيط له أبسطة أكثر غرابة .

والأبسطة هذه من نوعين : الطرين والصلصال . والطريق لا يتكون من فضلات القارات ، ولكن من ملايين فوق ملايين من كائنات دقيقة كانت تعيش يوماً ما فى أعداد عظيمة فى المياه السطحية . والكثير منها كان له أصداف دقيقة كالتى تتوافر للمحار والوتر . ولما ماتت هذه الكائنات هبطت أصدافها إلى أسفل إلى قاع المحيط ، مثلما تهبط رقائق الثلج ، وهناك تكونت عجينة لزجة رقيقة لها اسم طويل « طرْين جلوبيجيرينا » .

وهناك كائنات أخرى دقيقة ، تقفز هنا وهناك وكأنها فراشات بيضاء . ولهذه أيضاً اسم طويل « جناحية القدم » وأصدافها تكوّن أيضاً طرينا جيريا .

وفى بعض الأماكن يتراكم طرين جلوبيجيرينا بسرعة عظيمة ، فقد تتكون طبقة سمكها سنتيمتران أو أكثر فى مدى عشر سنوات . ويوجد هذا الطرين فى رقع فى كل البحار . وهو يغطى نحو ثلثى قاع المحيط الأطلسى ، وربما نصف قاع المحيط الهندى ، وثلث قاع المحيط الهادى . وتزيد مساحة تلك الرقع على مساحة القارات كلها بملايين الكيلومترات المربعة . ويتراوح لون هذا الطرين



تكون الأصداف الدقيقة عجينة تسمى طرين جلوبيجيرينا

بين الأبيض والأسمر ، ولكنه قد يكون مشرباً باللون الوردى ، أو الأصفر ، أو الأزرق ، أو الأخضر .

ويتصلب هذا الطين إلى طباشير . وجروف دوڤر البيضاء ، تتكون من مثل هذا الطباشير . وقد يتصلب الطباشير فيتحول إلى حجر جيرى ورخام . وقطعة الطباشير التى تكتب بها على السبورة تتكون من أصداف مخلوقات دقيقة عديدة كانت تعيش يوماً ما فى البحر .

ويتكون بساط أصغر من القشور الزجاجية للدياتومات والمتشععات . وتوجد مناطق عظيمة من هذا الطرين تمتد عبر المحيط الهادى ، كما يوجد حزام عريض شمال المنطقة القطبية الجنوبية يمتد حول الدنيا تماماً ، وتعادل مساحة هذا الطرين الزجاجى مساحة أمريكا الشمالية كلها .

وطرين جلوبيجيرينا والدياتومات هما أبسطة المحيط الشائعة فى المناطق التى عمقها ثلاثة كيلومترات أو أكثر . ولكن الأعماق الأعظم لها غطاء مختلف تماماً، وهو يسمى صلصالا ، ويغطى مساحات عظيمة من قاع المحيط الهندى والأطلسى ، ولكن أكثر ما يوجد فى المحيط الهادى أو ربما ثلاثة أخماس هذا المحيط العظيم الذى هو أكبر المحيطات ، يرتكز على مهاد عظيمة من الصلصال .

ولقد ظل هذا الصلصال لغزاً شغل بال العلماء زمناً طويلا ، وهم يعتقدون الآن أنه تكون تقريباً بنفس الطريقة التى تكون بها طرين الجلوبيجيرينا . وفى تلك الأعماق الباردة يذوب الجير تحت ضغط الماء الهائل وتبقى بعض معادن قليلة مثل الحديد والألمونيوم ، والمنجنيز ، وتختلط هذه بتراب النيازك التى تحترق فى الأجواء العليا . وقد ظل هذا التراب من الفضاء الخارجى يهبط كقطرات المطر إلى قاع المحيط لملايين السنين فساعد على أن يكتسب الصلصال الأسود احمراراً فى اللون .

وأما سرعة تراكم هذا الصلصال فهو أمر لا يعرفه أحد ، ولكن يشك فى إمكان تجمع سنتيمترين منه فى ألف سنة . وتختلط بهذا الصلصال أسنان



جروف دوڤر البيضاء تتكون من أصداف دقيقة

أسماك « القرش » العظيمة التى جابت البحار منذ ملايين السنين ، كما توجد عظام آذان الحيتان ، وهذه العظام من الصلابة بحيث تبقى بعد أن يتحلل أى جزء آخر من الهيكل الضخم للحوت .

وقد درس العلماء هذه الأبسطة . وهم يدفعون أنبوبة جوفاء فى قاع المحيط مثلما ندفع الثاقب فى قطعة من الفلين . وبهذه الطريقة تم سحب كتل أسطوانية من قاع البحر طول كل منها ٢٢ متراً . ودلت هذه على وجود رواسب هناك تراكمت ربما لآلاف السنين .

وتحوى بعض هذه القطع الأسطوانية طبقات من الرمل قد يكون سمكها ثلاثة أمتار . ولكن الرمل تكونه الأمواج التى تطحن الصخور التى على طول الشواطئ ، فكيف وصل الرمل إلى هذا البعد فى البحر ؟ ربما حمله الثلج الطافى وبعد ذوبانه هبط الرمل ليتراكم فى قاع البحر . وهذا احتمال فقط ولكن أحداً لا يعرف الحقيقة .

وظل العلماء زمناً طويلا يخشون أنهم لن يستطيعوا أبداً معرفة سمك هذه الأبسطة . ولكن قد بدأت تتجمع لديهم بعض المعلومات نتيجة استعمال الأجهزة الحديثة . فالصوت ينتقل إلى جسم بعيد ثم يرتد ثانية فى شكل صدى الصوت . فإذا عرفنا سرعة انتقال الصوت أمكننا أن نحدد بعد الجسم . وتعمل موجات الرادار على نفس الأساس . وقد أرسلت مثل هذه الموجات إلى القمر وارتدت ثانية إلى الأرض .

ولتحديد عمق البحر فى أى مكان تفجر قنبلة تحت السطح ، فينتقل الصوت إلى قاع البحر ، ويرتد صداه . ومن سرعة الصوت والزمن بين تفجير القنبلة ووصول الصدى يمكن تحديد العمق فى مكان هذه العملية . وموجات الصوت يمكن إرسالها أيضاً عبر أبسطة الطرين أو الصلصال ، فترتد من الصخر الأصم الذى تحتها .

وتدل مثل هذه الموجات على أن سمك أبسطة المحيط فى بعض الأماكن هو ٣,٦٠٠ أمتار .

قصة السمك :

ظهرت الأسماك الأولى فى البحار منذ حوالى ٣٠٠ مليون سنة ، وكانت مخلوقات غريبة انقرضت منذ زمن بعيد ، لكنها كانت أولى أسلاف الأسماك التى نعرفها الآن . ولا بد أن الطبيعة كانت تحابى الأسماك لأن من بين كل الحيوانات الفقارية فإن الأسماك هى الأكثر عدداً . ويعرف العلماء من الأسماك أكثر من ٢٠,٠٠٠ نوع . ولما انتقلت الحياة من البحر إلى البر وجدت بعض الأسماك طريقها إلى الأنهار والبحيرات ، وبعضها الآخر كان يقضى جزءاً من الوقت فى البحر وجزءاً فى الماء العذب . ولكن ثلاثة أخماس الأنواع كلها بقيت فى البحر ، وهذه تحوى من الأفراد ما يفوق كثيراً عدد أفراد الأنواع الأخرى .

ولقد عرفنا شيئاً عن الأسماك الغريبة التى تعيش فى أعماق البحار . ولكن

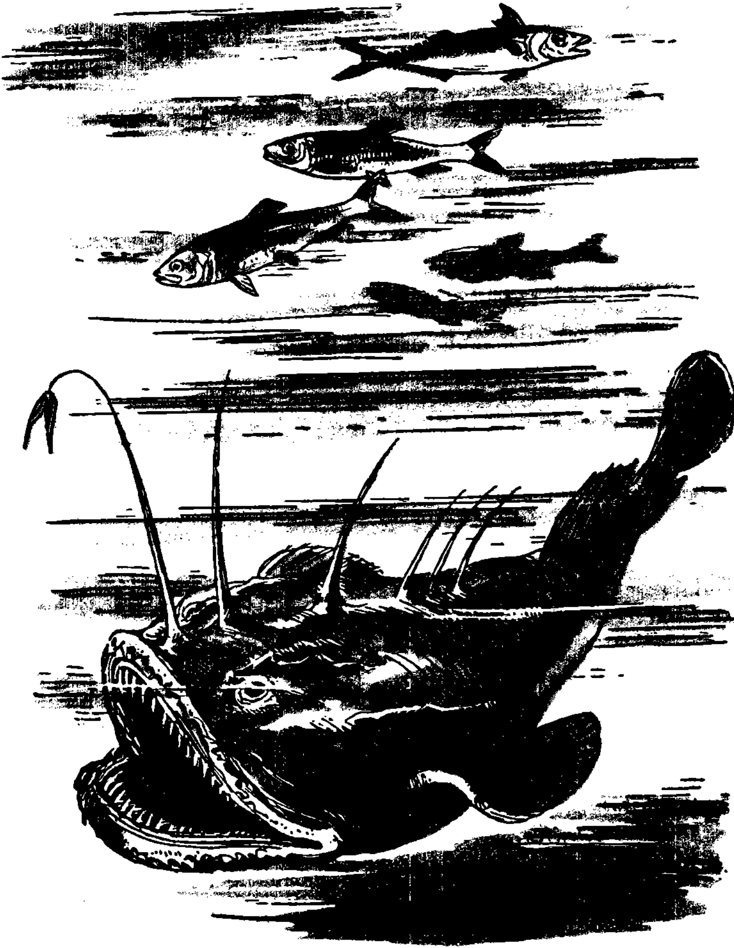


التى نعرفها أكثر من غيرها ، وهى التى نأكلها ، فإنها لا تعيش على مسافات بعيدة تحت سطح الماء . وهى تتجمع فى منطقة الأفاريز القارية . وبعضها يحب الماء الدافئ ، وبعضها الآخر يفضل البرد . وإذا ارتفعت درجة الحرارة أو انخفضت ولو لدرجات قليلة فإنها تترك مكانها أو تهلك .

وتذهب الأسماك حيث تستطيع أن تجد وفرة فى الغذاء . وبحر الشمال الذى يقع بين الجزر البريطانية وأوربا منطقة مفضلة للاغتذاء ؛ إذ يزخر بالمروج العائمة المليئة بالدياتومات والكوبيبودات . والماء الملح ضرورى للأسماك فى البحر . فعندما وصلت ملوحة بحر البلطيق لأقل من المناسب هاجر منه السمك الرنجة ومات الوتر .

وأسماك البحر من نوعين ، التى تغتذى عند سطح البحر ، وتلك التى تنبش ببوزها فى الطين والرمل كما تفعل الخنازير . والنوع الأول يأكل البلانكتون الطافى ، والآخر يسعى وراء الديدان والمحار والقشريات على القاع .

وللأسماك ألوان تلائم البيئة التى تعيش فيها لأنها تحاول الاختفاء من أعدائها ، فسمك المكريل (السمك الأنمش) والرنجة والبورى والمياس كلها ذات لون



سمك الماكريل (إلى أعلى) والرنجة (فى الوسط) لونهما أزرق أو فضى ، وأبو صنارة (إلى أسفل) كبير لدرجة تمكنه من ابتلاع ٧٠ سمكة رنجة .

أزرق فضى مثل الأمواج التى تحيط بها ، وهى تسبح عند أو قرب السطح . والأسماك التى تغتذى عند القاع مثل البقلة (البكلاه) أو سمك موسى تفضل الألوان الرمادية أو السمراء . والأسماك التى تعيش بين الشعب المرجانية قد يكون لها كل ألوان قوس قزح .

وبينما بعض الأسماك تكون أقل من سنتيمترين فى الطول فإن سمك القرش الحوتى العظيم قد يزيد على خمسة عشر متراً .

وأغلب الأسماك تغطيها قشور تتراكب الواحدة فوق الأخرى . والقليل منها له ألواح عظيمة مثل سمك الحفش . وبعضها تقيه أشواك عظمية . وسمك القرش له جلد خشن مثل الورق المرمل « الصنفرة » .

وذيل الأسماك وزعانفها مرتبة بطرق مختلفة عديدة . وسمكة الشمس ، وهى قد تزن طنين ، ليس لها ذيل على الإطلاق . وسمكة المجداف تبدو وكأنها كلها ذيل ، وهى وإن كان سمكها تقريباً خمسة سنتيمترات ، فقد تكون عشرة أمتار فى الطول ، وهى تومض بين الأمواج وكأنها شريط فضى . ويسميها الصيادون فى النرويج ملك الرنجة ، وليس لهذه التسمية ما يبررها ؛ إذ أن لها فكين ضعيفين أو تكون عديمة الفكين تماماً . ولكن سمكة أبو صنارة ، تبدو وكأن فكها عبارة عن نصفها . وفى المياه الطينية يفغر فمها ، وكأنه فخ مفتوح . ويعرف عن هذه السمكة أنها تقتنص طير النورس وحتى الثعالب التى قد تجرى فوق منطقة المد والجزر . وقد ابتلعت سمكة واحدة من هذه الأسماك طولها متر ونصف متر سبعين سمكة من سمك الرنجة .

وأغلب الأسماك تسبح بوساطة ذيلها ، وتغير اتجاهها بزعانفها . وسمك الشراع الكبير له زعنفة على طول الظهر تبدو شبيهة بشراع المركب الصينى . والسمك الطائر يستعمل زعانفه مثل أجنحة الطائرة . وهو يستطيع بعد أن يشق الأمواج أن يقفز فى الهواء لمسافة ٦٠ متراً أو أكثر . وفى بعض الأحيان يسقط على ظهور السفن فى الليل فيحصل أهل السفينة على غذاء بالمجان . وبعض

الأسماك تترك الماء وتتسلق الأشجار بوساطة زعانفها .

وأغلب الأسماك تفترس الأسماك الأخرى الأصغر منها ، وهى تطاردها كما يطارد القط الفأر . وهناك أنواع قليلة من الأسماك مسلحة بأسلحة تستعملها بمهارة عظيمة . وسمك السيف وسمك المنشار يضرب الماء ببوزه العظمى ثم يأكل السمك الذى يصيبه . وسمك المنطة الكبير يفعل نفس الشيء بوساطة زعانفه الشبيهة بالأجنحة . ولأنواع سمك القرش ذيل بطول الجسم كله ، ولهذا الذيل حافات عظمية حادة تقطع كالمنجل . وسمك القوبع اللاذع يحمل خنجراً مسمما فى ذيله . وسمك الطوربيد يصعق فريسته بوساطة صدمات كهربية .

وسمك موسى وأشباهه منبسط لدرجة أنه يبدو وكأن شخصاً وطأه بقدمه ، وسمك الخرمان (أبو منقار) وهو طويل ورفيع ، يبدو حقيقة مثل المبرد . وسمك البالون وينفخ نفسه حتى يصير كرة ذات أشواك .

وتوجد عمالقة بين الأسماك الشائعة ، والرقم القياسى لسمكة من نوع القفندر (نوع من السمك المفلطح) هو تقريباً ثلاثة أمتار فى الطول و ٣٠٠ كيلوجرام فى الوزن، وقد صيدت عينة من سمك « البكلاه » كان وزنها أكثر من ٩٠ كيلوجراماً .

وتعيش بعض الأسماك زمناً طويلا ، وقد احتفظ ببعضها فى أحواض لأكثر من خمسين سنة . ويحمل الكثير من الأسماك سجلا بأعمارها على كل قشرة من قشوره . فالقشرة تحمل ، مثل ساق الشجرة المقطوعة ، حلقات تدل على عدد سنوات النمو .

وكل الأسماك تقريباً تضع بيضاً . وقد تضع سمكة موسى مليون بيضة ، وسمكة « البكلاه » البقلة تسعة ملايين بيضة ، وسمكة الشمس ٣٠٠ مليون بيضة .

ولا ينمو إلى أسماك بالغة من هذا البيض إلا عدد قليل جداً . والبعض من القوابع وأسماك القرش تضع بيضاً طوله عدة سنتيمترات ، وتكون البيضة محوطة بكيس يشبه المطاط سماه الرواد القدامى « جزلان البحارة » .



يقفز سمك سليمان فوق الصخور وحتى الشلالات

والطريق الذى تسلكه بعض الأسماك فى هجرتها هى سر من الأسرار للطبيعة لم يمكن تعليله للآن ، فسمك سليمان يترك البحر ويرجع إلى نفس مجرى الماء العذب الذى نشأ فيه ، وهو يكافح ضد تيار الماء فيقفز فوق الصخور وحتى يتسلق الشلالات ، وقد يوجد منه أعداد عظيمة لدرجة أن الأسماك تملأ الغدير. وعندما تصل الأسماك إلى المكان الذى تسعى للوصول إليه فإنها تضع بيضها وتموت.

أما كيف تستطيع أن تجد الغدير الصحيح أو النهر فهو أمر أكثر عجباً من الراديو والتليفزيون ، فهى ليس لديها خرائط ، وقدرتها على الرؤية تحت الماء ضعيفة ، ولا يوجد أحد يوجهها فى طريقها .

وهجرة ثعبان الماء أو « الأنكليس » أكثر غرابة . وثعابين الماء فى إنجلترا عندما يبلغ عمرها ثمانى سنوات تقريباً فإنها تترك البركة أو الغدير الذى تعيش فيه . وهى تتلوى ، مثل الثعابين ، على الحشائش المائية ليلا. وعندما تصل شاطئ البحر فإنها تسبح عبر المحيط الأطلسى إلى مياه قرب جزيرة برمودا ، وهناك تغطس إلى أسفل بعيداً تحت سطح الماء ، وتضع بيضها ثم تموت . وصغار ثعابين الماء شفافة مثل الزجاج ، ولكل منها نقطتان سوداوان مكان العينين. وهى تسبح إلى سطح الماء ثم تبدأ رحلتها الطويلة إلى موطنها الأصلى . وقد تستغرق هذه الرحلة سنتين أو ثلاثاً . وأغلبها يهلك ، والذى يبقى منها يتحول شكلا ولونا .

أما كيف تهتدى إلى غايتها وهى لم تقطع هذا الطريق قط فسؤال لايستطيع أحد الإجابة عنه إجابة سليمة حتى ولو كان أعلم العلماء الحاليين .

ومن الأسماك ما هو من أعداء الإنسان ، فسمكة البراكودا المفترسة التى توجد فى الشعب المرجانية فى فلوريدا لها أسنان حادة كالموسى تهاجم بها السابحين . ويخشى الناس سمك القرش أكثر من البراكودا ، وأغلبه غير ضار ، ولكن بعضه يسمى « آكل الإنسان » ، وعلى شواطئ كثيرة تشد شباك على قوائم خشبية لحماية السابحين . ولقليل من الأسماك أشواك أو زعانف سامة .

وأسماك البحر يفضلها الناس أكثر من غيرها كطعام . وسمك الرنجة أكثرها أهمية ، ولكن من الأسماك النافعة البكلاه ، الحساس (هادوك) والمكريل ، والتونة ، والقفندر ، وسمك موسى ، وأنواع أخرى عديدة .

وصيد السمك يهواه بعض الناس كرياضة ، ولكنه أيضاً صناعة كبيرة . وتستثمر ملايين الجنيهات فى صناعة سفن الصيد والشباك وكل الأشياء التى تحتاج إليها مثل تلك السفن ، كما تصرف ملايين أكثر فى تجفيف الأسماك ، أو تدخينها ، أو تمليحها ، أو تبريدها ، أو تعليبها ، وذلك لغرض تسويقها .

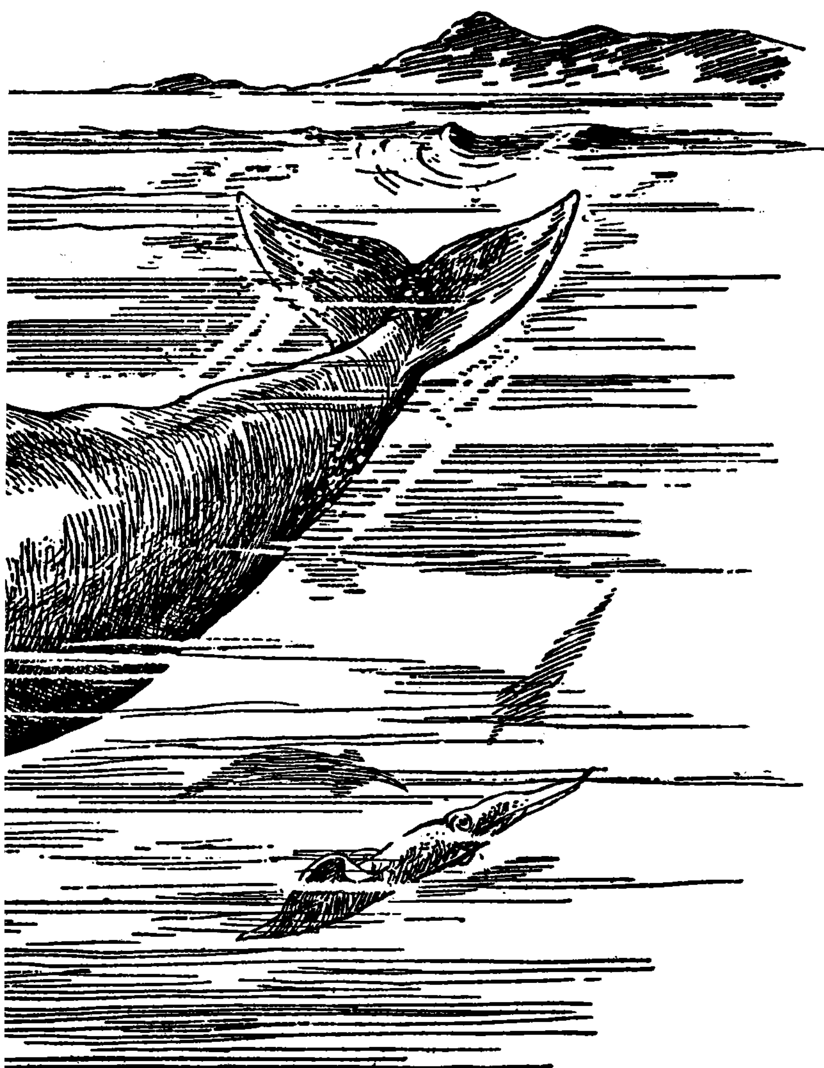
ولقد لعب السمك دوراً فى التاريخ ليس صغيراً ، وكان بين الإنجليز والهولنديين مشاحنات حول مناطق الصيد فى بحر الشمال ظلت سنين عديدة . وكان بين الدولتين محاجات حول مناطق الصيد فى نيوفاوندلاند ومصائد سمك القفندر فى المحيط الهادى . ولا يزال صيادو السمك من أهل البرتغال يعبرون المحيط الأطلسى سعياً وراء سمك البكلاه .

ويعتمد سكان دول كثيرة ، النرويجيون واليابانيون وغيرهم ، على الأسماك كمصدر لجزء عظيم من غذائهم ، ولكن المحيط كبير جداً وقابل للاستغلال على وجه أحكم مما حدث للآن .

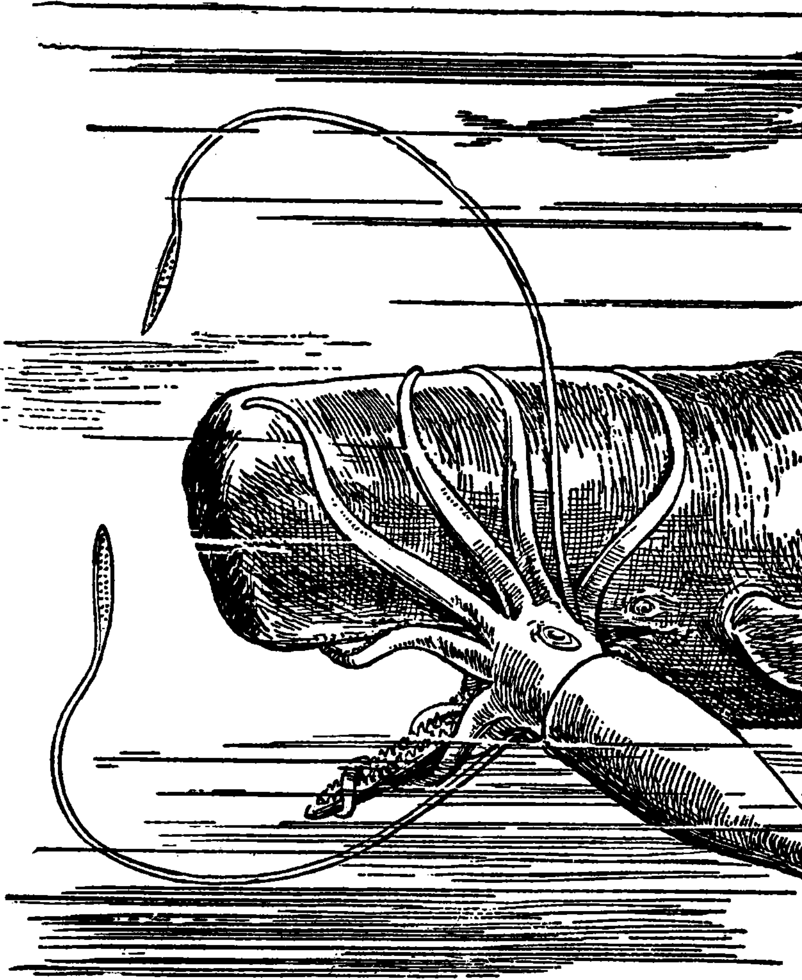
ولقد بدأنا فى السنوات الحديثة نعرف بعض الأشياء عن المياه العميقة . ووجد أن موجات الرادار ترتد من كتل متحركة فى الأصقاع السفلية ، وكان يظن أن هذه الكتل سحب سميكة من البلانكتون ، ولكن يبدو أكثر احتمالا أنها قد تكون أسراباً من الأسماك . وإذا كان الأمر كذلك فهى قد تزيد من موارد طعامنا ، ولذا فإن ما يبدو حالياً مناطق خاوية فى البحار قد يساعد فى إطعام دنيا تشكو الجوع وتخشى بأسه .

حيوانات البر التى انتقلت للبحر :

توجد على شواطئ البحار مخلوقات كثيرة تتردد فى تفضيل المعيشة على البر



يصارع الحبار العملاق حوت المنبر بأذرع مروعة



وتنتهي المعركة بأن يقضمه الحوت ويبتلعه

أو فى البحر . وتترك بعض السرطانات البحر وتعود إليه فى فصول معينة من السنة، وعندئذ تتقابل مع سلاحف بحرية كبيرة تزن مئات الكيلوجرامات خارجة من الماء لتضع بيضها فى الرمال الدافئة .

ومن أعظم الكائنات إثارة للاهتمام الحيتان وأقرباؤها كثيرة الأعداد ، وفى وقت ما كانت هذه الكائنات الكبيرة حيوانات برية صغيرة الحجم، ولسبب ما وجدت البحر أكثر صلاحية فعادت إليه، ولأن الماء حمل ثقلها فقد ازداد حجمها كبراً فكبراً . وأكبر الحيتان حجماً هو الحوت الأزرق الكبير الذى يحب المعيشة فى المياه المنعزلة حول المنطقة القطبية الجنوبية، ويرجع ذلك إلى أن هذه المياه الباردة غنية جداً بالدياتومات والكوبيبودات التى يتكون منها غذاؤه .

والحوت الأزرق أكبر حيوان ظهر فى الدنيا على الإطلاق . وحتى الديناصورات التى كانت تعيش فى الأرض فى الأزمنة الغابرة كانت صغيرة بالنسبة له . وقد صيد أحد هذه الحيتان خارج جزيرة نيوچورچيا الثلجية وكان طوله ٣٢ متراً ووزنه ١٢٥ طناً .

وتوجد أنواع عديدة من الحيتان ، زعنفى الظهر ، والأحدب ، والحوت الصحيح وغيرها . والحوت الكبير الوحيد الذى له أسنان هو حوت العنبر . وهو وإن كان قلما يصل طوله إلى عشرين متراً فهو سيد البحار . وهو يستطيع أن يقضم قارباً إلى نصفين بوساطة فكه السفلى الكبير ، كما يستطيع أيضاً أن يهشمه بضربة واحدة من ذيله . ورأسه صلب لدرجة أنه معروف عنه أنه قد ينطح به جانب مركب شراعى فيشجه . ولأنه لا يخشى شيئاً فهو ليس بسرعة الحيتان الأخرى فى حركاته . وهو يتغذى على الحبارات العملاقية ، ويغطس إلى أسفل بعيداً ليحصل عليها من هذه الدنيا المظلمة الباردة التى تعيش فيها .

ولم يعثر قط على الحبارات العملاقية على سطح البحر سوى أفراد قليلة فقط ، وكان طول أحدها أكثر من خمسة عشر متراً ، وعيناه كان قطر الواحدة منهما ٣٠ سنتيمترا تقريباً لأن الضوء حيث تعيش معتم جداً . ولأذرعها الطويلة

ممصات فى حجم أطباق فناجين الشاى على حوافها مخالب شبيهة بمخالب النمر ، وفى الصراع مع هذه المخلوقات المفترسة غالباً ما يصاب جسم الحوت بجروح من هذه الأذرع المروعة ، ولكن الحبار ليس نداً لحوت العنبر فسرعان ما يقضمه الحوت إلى قطع ويبتلعه . وعدو حوت العنبر الوحيد هو الإنسان الذى كان يصيده يوماً ما للحصول على ما به من زيت .

ولحوت العنبر ابن عم يسمى « القاتل » ، وهو أصغر حجماً ولكنه أكثر وحشية وترويعاً . وينمو إلى عشرة أمتار فى الطول أو أكثر . وهو ممتلىء الجسم وقوى ، وله أسنان كبيرة على فكيه كليهما ، وهو مرعب البحار ، ويبتلع صغار سباع البحر كاملة . وهو وإن كان لا يتحرش بحوت العنبر إلا أن جماعات منه تهاجم الحيتان الأخرى وكأنها قطعان من الذئاب ، فهى تنزع شفتى الحوت الكبيرتين ، وتمزق لسانه . وتظهر زعنفة ظهر الحوت « القاتل » فوق الماء وكأنها شراع قرصان ينذر بالخطر .

وتحوى أسرة الحيتان نوعاً غريباً هو كركدن البحر الذى يعيش فى المنطقة القطبية الشمالية ، وللذكر سن قد يبلغ طولها ثلاثة أمتار ، تمتد فى استقامة إلى الخارج من فكه العلوى ، وهذه السن هى الحربة العاجية التى يستعملها جماعة الإسكيمو .

وتتجول أنواع عديدة من الدلفينات فى البحار . ولبعضها أنف يشبه القنينة ويسمى هذا النوع قنينى الأنف ، ولبعضها فم شبيه بمنقار الطيور ، وخنازير البحر أصغر من الدلفينات . وهى زليقة وسوداء ، وتتحرك مع الأمواج وكأنها تلهو ويصطادها البحارة بالحربة ويأكلون لحمها الشبيه بلحم البقر .

وتحب خنازير البحر السباحة حول البواخر . وكان فى زيلندا الجديدة خنزير شهير يسمى بيلوراس چاك ظل عدة سنين يقابل البواخر القادمة ويقودها إلى الميناء . وسنت الحكومة قانوناً لحمايته .

وتركت بعض الدلفينات وخنازير الماء البحر لتعيش فى الأنهار وحتى فى بعض البحيرات ، ويوجد نوع من الدلفين فى نهر الجانج فقط ، وهو النهر



تهاجم الحيتان من النوع القاتل حوتاً كبيراً وكأنها قطيع من الذئاب

المقدس بالهند ، وأصبح هذا الدلفين أعمى تقريباً فى مياه النهر الطينية .

وهناك حيوانات أخرى يبدو أنها تعيش طبيعياً فى البحر أو على البر، ومن هذه سباع البحر ، ويصطاد بعضها للحمه وللاستفادة بجلده . ولكن أعظمها شهرة هى سباع البحر التى يستعمل فراؤها الدافئ لصنع المعاطف غالية الثمن .

وتوجد سباع البحر صيفاً على مجموعة الجزر الصغيرة التى تسمى بريبيلوفس فى بحر بهرنج . وهناك تذهب الأمهات لتضع صغارها وتبقى أسر سباع البحر هناك عدة شهور . وتلعب الصغار على الشاطئ أو بين الأمواج ، ويحميها الضباب الكثيف من حرارة الشمس . وهناك تتجمع عده ملايين من سباع البحر ، ويمكن سماع نباحها وعوائها على بعد كيلومترات .

وعندما تبدأ زوابع شهر سبتمبر تعود سباع البحر إلى البحر . ويظن أنها تسعى وراء غذائها على طول حافات الأفاريز القارية حيث ينحدر قاع المنطقة الضحلة إلى المياه العميقة ، لأنه وجدت فى معداتها بعض الأسماك الغريبة التى تعيش هناك . وسباع البحر مثل الحيتان تستطيع أن تغوص إلى أسفل بعيداً فى البحر ، ولكنها كلها يجب أن تعود إلى السطح لتتنفس .

وهناك حيوان بحرى آخر يعيش سعيداً فى البحر ، وهو فرس البحر ، وله سنان عظيمتان تتدليان من فكه العلوى قد يكون طولهما أكثر من متر ، وتزنان ستة كيلوجرامات ، وبوساطتهما يرفع نفسه من البحر ليصعد فوق كتلة من الثلج طافية ليأخذ غفوة فى الشمس ، وبوساطتهما يحفر فى الشواطئ الصخرية بحثاً عن المحار والصدفيات الأخرى التى يتكون منها غذاؤه .

ونحن لا نتوقع أن يذهب دب إلى البحر ، ولكن الدب القطبي الأبيض يبدو سعيداً بين الأمواج ، وقد وجد عائماً فى البحر على مسافة أكثر من ثلاثين كيلو متراً من الشاطئ حيث ذهب يطارد سباع البحر أو الأسماك . وغطاؤه الأبيض السميك يوفر له الدفء ، وفيما عدا دب آلاسكا الأسمر الكبير فهو أكبر الدببة كلها لأنه قد يزن ٧٥٠ كيلوجراماً . والدببة فى المناطق البعيدة جنوب المنطقة القطبية تنام طول الشتاء ، ولكن الدب الأبيض ليس له مكان يذهب إليه ،



سبعا بحر يراقبان فرس بحر يرفع نفسه من الماء على الثلج الطافى

أو كهف أو أى مأوى آخر ، ولذا فهو يحتمل الصقيع القاسى والرياح طيلة ظلام الليل القطبى الطويل .

والبحر فى المناطق الحارة به مخلوقات أخرى لا تسرنا مقابلتها على البر أو فى البحر ، وهى حيات ماء متعددة الألوان – سود أو صفر أو خضر ، وهى قد تنمو إلى مترين أو أكثر فى الطول . ولبعضها مخالب مسممة أكثر فتكاً من مخالب الحية ذات الجلجل . ومن حسن الحظ أنها توجد فقط فى مياه المناطق المدارية ، وهى ليست شائعة حتى هناك .

طيور تحب الرذاذ :

يصنف العلماء الطيور إلى مجموعتين كبيرتين : طيور البر ، وطيور الماء . والكثير من طيور الماء يحب البحر حقاً . وأقدامها مكففة تستعمل كالمجاديف ، وريشها غير قابل للبلل ، وهى لا تكون سعيدة أبداً بعيداً عن صوت الأمواج ورائحة رذاذ الماء المالح .

وأكثر طيور الماء شراسة وطلاقة هى طيور الألباتروس (الفطرس) ، وأحد أنواع هذه الأسرة كبير ، وقد يكون ما بين طرفى جناحيه المنتشرين ثلاثة أمتار أو أكثر ، ومع أن جسمه ثقيل نوعاً ما إلا أنه بطل الطيران للمسافات البعيدة ، فهو يتبع السفن لمدة أيام ، محلقاً فى الهواء ، قلما يحرك جناحيه . وهو الروح الحق للبحار المنعزلة على ما يبدو ، وعبور المحيط نوع من الرياضة بالنسبة له . ويدعى البحارة أنه يستطيع أن ينام وهو طائر . وهو يستطيع طبعاً أن يمتطى الأمواج أحسن من أى قارب ، ويحلق فى الهواء كلما راق له ذلك . وعندما تقترب الباخرة التى يتبعها من البر يتركها ويتبع باخرة أخرى إلى خارج البحر. وتذهب طيور الألباتروس إلى الشاطئ فقط لتضع بيضها وتربى صغارها ، فالبحر هو بيتها .

والأكثر رشاقة من الفطرس طائر الفرقاطة الذى يوجد فى البحار الحارة

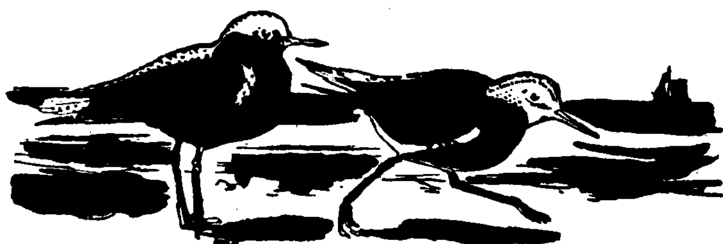


الفطرس (إلى اليسار) ، غراب البحر (فى الوسط) ، وفرقاطة

المدارية وله جناحان يشبهان المنجل ، وقد يصل ما بين طرفيهما وهما منتشران مترين ونصف المتر ، وذيله طويل ومشقوق مثل ذيل عصفور الجنة . وهو يدور فى الهواء دون مجهود ، ويبدو أنه يحب الطيران ، ولكنه لص كبير ، فهو يرغم الطيور الأبطأ منه على أن تقتسم معه ما تقتنصه من أسماك .

وأغلب طيور البحر تصيد الأسماك ، ولعل أكثرها مهارة هو غراب البحر. وهو يسبح تحت الماء مستعملا كلا من جناحيه وقدميه . وقد صيد واحد منها فى مصيدة للسرطانات على عمق ستة وثلاثين متراً . ويستأنس اليابانيون غربان البحر لصيد السمك ، ويضعون طوقاً حول عنق الطائر لكى يتعذر عليه ابتلاع ما يقتنصه .

وجلم الماء طائر بحرى غريب . وهو قصير مقرفص ويبدو وكأنه يرتدى معطفاً أسود وقميصاً أبيض . وله منقار كبير مخطط بأصفر وأزرق وأحمر . ويبدو كأنه يلبس قناعاً ، فلا غرو أن يسميه البحارة ببغاء البحر. ولكن منقاره مفيد فى مسك السمك وفى حفر جحور على الشاطئ يبنى فيهاعشه . وطيور النورس وخطاف البحر معروفة لنا أكثر من طيور البحر الأخرى ، ومع أنها طيور بحر حقيقية ،فهى غالباً ما توجد فوق البحيرات العذبة . وتتغذى طيور النورس على الأسماك الميتة التى توجد فى منطقة المد والجزر ، ولعملها المفيد هذا يحرم القانون صيدها .



القطقاط الذهبى (إلى اليسار) الطيطوى يحبان البحر



خطاف البحر (إلى أعلى اليسار) وطائر النو (إلى اليسار) والنورس

وطيور خطاف البحر أصغر حجماً وهى ماهرة فى الغطس . وصائدو الأسماك غالباً ما يراقبونها ، وعندما يرونها تندفع غاطسة فى الماء يعرفون أن السمك موجود هناك . ويوجد نوع يسمى الخطاف القطبي يبنى عشه فى الصيف فى أقصى الشمال ، ثم يطير ١٧,٥٠٠ كيلومتر أو أكثر ليقضى الشتاء فى المنطقة القطبية الجنوبية ، وهو لابد يحب ضوء الشمس أكثر من أى مخلوق آخر ، فهو يقضى ثمانية شهور فى السنة فى أماكن لا تغيب عنها الشمس أبداً .

أما هجرة القطقاط الذهبي فهى أكثر عجباً ، فهو يطير من آلاسكا إلى جزر هاواى، وهى مسافة ٣٨٠٠ كيلومتر . أما كيف يستطيع أن يجد تلك الجزر فى المحيط الهادى الواسع فهو أمر غامض .

والبجع طائر غريب المظهر يمكن لمنقاره أن يحوى من الأسماك أكثر مما يتسع له بطنه ، وهو طائر كبير قد يصل ما بين طرفى جناحيه ثلاثة أمتار

أو أكثر ، وهو يرتبك « لحمة » فى حركته ، ولكن أحسن الغطاسين يمكن أن يتعلموا منه عندما يرتطم بالأمواج ويندفع مباشرة تحت الماء خلف سمكة يكون قد رآها من الجو. وهو يتجمع على بعض الجزر على طول سواحل أمريكا الجنوبية ، مكوناً ما قد نسميه مدن الطيور . وهذه عبارة عن تجمعات عظيمة من الطيور قد يكون عددها مليوناً أو أكثر . وفى مثل هذه الجزر فى بيرو يظن أن طيور البجع تمسك وتأكل ألف طن من الأسماك يومياً .

وطيور النو هى طيور بحر جميلة الشكل ، وسماها البحارة بهذا الاسم لظنهم أنها تظهر قبل الزوابع ، وهى تطير فى مجموعات صغيرة ملامسة للأمواج تقريباً كما لو كانت تلهو ، وتوجد على بعد مئات الكيلومترات من الشاطئ .

ويحصل الكثير من طيور الشاطئ على غذائه من البحر ، ومن هذه الطيور الطيطوى ، وهى تتسابق على طول حافة الأمواج على الشواطئ الرملية ، وهناك تلتقط مخلوقات دقيقة تشبه الجمبرى الصغير تكشفها الأمواج . وهى وإن كانت صغيرة إلا أنها تجرى بسرعة عظيمة .

وفى الجزر الصخرية على طول سواحل أسكتلندا يجمع الناس بيض طيور البحر ويأكلونه ، ويعتمد الإسكيمو فى أقصى الشمال على الطيور صغيرة تعرف بيمام البحر يمسكونها فى الهواء بشباك يدوية كما يصطاد الإنسان السمك ، ويخزنون الكثير من هذا اليمام لاستعماله كطعام فى فصل الشتاء كما تصنع من جلوده ذات الزغب ملابس داخلية مدفئة .

وأغرب طيور البحر كلها هى التى لا تستطيع الطيران ، وهى طيور البطريق التى توجد أساساً فى المنطقة القطبية الجنوبية ، وقد أصبحت أجنحتها عبارة عن زعانف مطاطية تساعدها على القفز تحت الماء فى مطاردة الأسماك . وهى عندما ترى الناس — وهذا قلما يحدث — لا يظهر عليها أى خوف ، وتبدو أليفة وهى تقف منتصبة ، وتنحنى وتحدث أصواتاً غريبة وكأنها تتكلم ، وهى دون الطيور كلها تبدو عظيمة الشبه بالإنسان ، وعادة يكون صدرها أبيض وجسمها أسود .



من بين الطيور كلها فإن طائر البطريق يبدو الأقرب شبهاً للإنسان

ولكن أكبر طيور البطريق ، ويسمى الإمبراطور ، له صدر ذهبي ، وقد يكون طوله وهو منتصب حوالى المتر ونصف المتر ويزن أربعين كيلوجراماً . وقد حاول أحد العلماء أن يمسك واحداً منها فطرحه الطائر أرضاً وقفز على صدره . ولما كانت هذه الطيور تعيش فى أسوأ مناخ فى الدنيا فإنها تفقس صغارها تحت كومات الثلج . وهى لا تبالى بالبرد والزوابع لأنها لم تعرف قط أى مناخ آخر .

وفى بعض الأحيان يذهب الكثير من طيور البر إلى البحر . والإوز البرى غالباً ما يفعل ذلك عندما يطير جنوباً فى فصل الشتاء . وهو يطير فى مجموعة شبيهة بالرقم ٧ ، ويطير فى مقدمة المجموعة ذكر متقدم فى السن تبدو عليه الخبرة والحكمة ، فهو يكون قد قام برحلات كثيرة مشابهة ، ويعرف أحسن أماكن التوقف . وأنت ربما سمعت الإوز البرى وهو طائر يحدث أصواتاً وكأنها سيارات بعيدة .

وحتى الطيور الطنانة ، وهى أصغر الطيور كلها تطير ٨٠٠ كيلومتر عبر خليج المكسيك إلى أمريكا الوسطى والجنوبية .

والطيور التى ذكرناها ما هى إلا أنواع قليلة من الطيور التى تحصل على غذائها من البحر أو تعبره فى رحلات طويلة إلى أراض بعيدة .

البحر والإنسان





فلاحة البحر :

نحن نعيش فى دنيا مزدحمة . ويجوع الناس فى كثير من الأقطار لعدم وجود طعام كاف أو أرض صالحة لإنتاجه . وعدد الأفراد الذين يجب توفير الطعام لهم يزيد سنة بعد أخرى ، ولذا اتجه الناس فى كثير من البلدان إلى فلاحة البحر.

والفواكه والخضراوات التى نأكلها هى أصلا نباتات برية تم تحسينها : والبطاطس لم تكن فى يوم ما سوى درنات من صنف ردىء . والقمح والرز كانا مجرد بذور حشائش برية . ولقد تعلم الناس خلال أجيال طويلة كيف يحسنون التفاح والفراولة . ويتعلم الأولاد والبنات فى أمريكا مثلا عن طريق أندية خاصة أن يربوا دواجن أحسن ، ولكنهم لن يستطيعوا أن يتعلمو كيف يربون سمك رنجة وحيتان أفضل مما هى عليه فى الطبيعة .

ولهذه الأسباب كلها يجب علينا أن نزيد من حاصلاتنا من البحر ؛ فهناك الأعشاب البحرية التى تغطى الصخور فى منطقة المد والجزر ، وغابات

الحشائش البحرية فى المياه العميقة . وفى فرنسا وأسكتلندا والنرويج تجمع منذ مئات السنين أمثال هذه الحشائش البحرية ، فهى تنزع من الصخور باليد أو بوساطة مناجل على قوائم طويلة . وتستعمل الآن آلات حصاد ضخمة ، تدفع خلال طبقات الأعشاب العملاقية ، يمكنها أن تحصد خمسة وعشرين طناً فى الساعة . وتستعمل هذه الأعشاب كسماد جيد ، ويزدهر كشك ألماظ إذا وضعت أعشاب البحر عند جذوره ، وتقاوى البطاطس التى تحفظ وسط أعشاب بحرية تعطى محصولا طيباً خالياً من الفطريات .

وتحرق الأعشاب البحرية أيضاً لفائدة رمادها . واليود الذى نضعه على الجروح كان يستخرج سابقاً من أعشاب البحر ، كما يوجد البوتاسيوم فى رماد أعشاب البحر المحروقة .

ويستخرج العلماء من عشب بحرى أحمر مادة تربى عليها الميكروبات . ويدرس الأطباء تلك الميكروبات ليعرفوا كيف يعالجونها . ونحن نحصل على عقاقير عديدة نافعة من أعشاب البحر . ومع هذا فإن الأمواج تدفع على الشواطئ سنوياً أطناناً من أعشاب البحر لا يستفاد بها .

وقد نظن أن أعشاب البحر ليس لها قيمة غذائية ، ومع هذا فإن فى الولايات الشرقية بأمريكا غالباً ما يباع نوع أحمر يسمى « دلص » . ويجب كثير من الناس مضغ الدلص هذا وفى أسكتلندا يغلونه مع اللبن . وهناك نوع آخر من أعشاب البحر . الحزاز الإيرلندى ، ينمو على طول السواحل الصخرية فى نيو إنجلند بأمريكا وفى أماكن أخرى ، وله ألوان عديدة ، أصفر فاتح وأحمر ، وأصفر ، وأخضر ، وأسود تقريباً ، وتصنع منه حلوى لذيذة الطعم .

وتستغل بعض البلدان ما يعطيها البحر استغلالا أحسن . فيحصل اليابانيون على نصف طعامهم تقريباً من البحر ، والجزء الأعظم من ذلك أسماك ، وأنواع من الوتر والمحار، وجمبريات وسرطانات وما شاكل ذلك ، ولكنهم يأكلون أيضاً أكثر من ثلاثين نوعاً من أعشاب البحر . وأنت قد تضحك من هذا ، ولكن المثلجات

التى نحبها كثيراً قد تحوى مادة استخرجت من أعشاب البحر لتشد من قوامها .
ويعيش اليابانيون مزدحمين فى جزرهم الصخرية ، وهى أصغر من أن توفر لهم الطعام الكافى ، ولكن لجزرهم سواحل طويلة كثيرة الخلجان والمناطق الضحلة حيث تزدهر أعشاب البحر . وتؤكل أعشاب البحر أيضاً على طول سواحل الصين والفلبين ، وتعرض فى الأسواق هناك فى أكوام ذهبية اللون .

وأعشاب البحر هى الخضراوات الوحيدة التى يأكلها الإسكيمو .وفى وقت ما كانت تعيش عند طرف أمريكا الجنوبية قبيلة من الهنود تسمى آكلى الغلفق لأن الجزء الأكبر من طعامهم كان مصدره الأكوام العظيمة من الأعشاب التى يقذف بها البحر الهائج .

وكل هذه نباتات تنمو طبيعيًّا فى البحر ،ولكن أعشاب البحر تزرع أيضاً، ففى إيرلندا توضع قطع صخرية منبسطة فى المياه الضحلة لتستقر عليها أبواغ الأعشاب البحرية ، هذه الأبواغ تقابل بذور نباتات البر . وعندما ينمو العشب يقطع وتقلب الصخور لينمو عليها محصول جديد . وفى اليابان توضع فروع الأشجار على آلاف الأفدنة من المياه الضحلة فى البحر لينمو عليها عشب بحرى أحمر. ويحصد المحصول فى الشتاء من يناير إلى مارس ، وتجهز الأفرع للمحصول الجديد .

والسيطرة على الحياة الحيوانية فى البحر أصعب كثيراً ، لكن الإسفنجيات وهى حيوانات بسيطة تزرع كالخضر ، فتوضع ألواح من الأسمنت المسلح ملتصقة بها قطع من الإسفنج ، وعندما يكتمل نموها تنزع ، وتعد الألواح لمحصول جديد . ويصنع الآن تقليد الإسفنج من المطاط ، ولكنه ليس له جودة الإسفنج الطبيعى فى أداء بعض الأغراض .
ويربى الوتر تجاريًّا بطريقة تشبه كثيراً زراعة الحاصلات الحقلية فتوضع أصداف فارغة مبعثرة فى المياه الضحلة لتستقر عليها صغار الوتر التى تسبح هنا وهناك ، وينمو لكل من هذه الصغار صدفة . وتبدو هذه الصغار وهى ملتصقة

بالأصداف وكأنها نمش ، وسرعان ما تصبح « تقاوى وتر » فتؤخذ وتبعثر فى الخلجان والمداخل الضحلة .

وتراقب مزارع الوتر أيضاً لأنها مثل الطماطم والقطن لها آفات كثيرة . وفى بعض الأحيان تنقل من مكانها إلى مكان آخر لتحسين مذاقها . وفى بعض الأماكن فى شمال أمريكا قد يبلغ عمر الوتر كامل النمو أربع سنين أو خمساً .

ويحاول الناس أيضاً تربية الأربيانات « الاستاكوز » ، كما يربون الدجاج فى حظائر مسوَّرة ، غير أن ذلك يتم بالنسبة للأربيانات فى المياه البحرية الضحلة . وتفقس الأربيانات الصغيرة من البويضات بالملايين ثم تترك طليقة فى البحر . والأربيانات شرسة ولو أنك ربما لا تظن ذلك . وهى فى عراك باستمرار



تعترك الأربيانات البحرية بشراسة

وهى نمنمية ، أى تهاجم ويأكل بعضها بعضا .

وفى اليابان تقدمت زراعة اللآلىء لدرجة كبيرة . ويكون محار اللؤلؤ وأنواع أخرى من المحار تلك الجوهرات البديعة فى بعض الأحيان . وعندما تدخل ذرة من الرمل أو أى جسم آخر بين صدفة المحار ولحمه فإن المحار يغطى سطح هذا الجسم الغريب بمادة هى مادة اللؤلؤ نفسه . والمحار يفعل ذلك وقاية لنفسه . وفى اليابان يدفعون قطعاً صغيرة مختلفة الأشكال بين صدفى المحار الحى فتتكون اللآلىء كما لو كان ذلك بالطلب .

ووسائل فلاحة البحر حالياً قليلة ، وكل ما تم للآن ما هو إلا بداية فقط. ومن المنتظر أن يحدث تقدم عظيم فى هذه الناحية ، ومن المحتمل أن تساهم أنت فى تحقيقه .

تعدين البحر :

وثروة البحر ليست مجرد نباتات وحيوانات فقط : فهى تشمل رواسب غنية من المعادن ، ولقد بدأ استخراج المعادن من البحر منذ بدأ الإنسان يكحت الملح من الصخور حيث تركته مياه المد .

ولا يزال الملح يجمع بنفس الطريقة تقريباً فى كثير من أنحاء الدنيا ، فتوجه مياه البحر لتنساب على أحواض غير عميقة حيث يجففها الهواء الحار ، ثم يكوم الملح فى أكوام فى الشمس ليبيض لونه ، . ومثل هذا الملح يكون خشناً نوعاً ما ورمادى اللون .

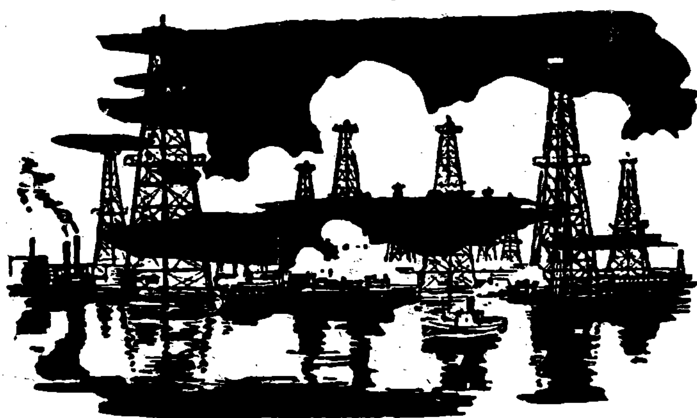
وملح الطعام المستعمل فى أمريكا يستخرج من أماكن على البر . فهو قد تجمع فى بعض الأماكن تحت الصخور فى طبقات سمكها نصف كيلومتر تقريباً . وفى أماكن أخرى توجد خزانات من الماء الأجاج على أعماق بعيدة عن سطح الأرض . ومناجم الملح وخزانات الأجاج هى بقايا بحار كانت تغطى الأرض فى الأزمنة الغابرة ، واختفت البحار وتركت طبقات الملح خلفها ، أو

تكون قد دفنت فى أعماق الأرض . وعلى هذا فمهما كان المكان الذى نستخرج منه الملح حالياً فنحن فى الواقع نقوم بعملية استخراج معادن من البحر.

وتوجد معادن أخرى فى البحر عدا الملح . وكل كيلومتر مكعب من البحر يحوى أكثر من ٤٠ طناً من المعادن . ومن أعظم هذه قيمة اليود والبروم . وأكثر من تسعة أعشار كل البروم فى الدنيا موجود فى البحر . ويستعمل البروم فى صنع أوراق وألواح التصوير ، وفى كثير من الأدوية .

وبعض المعادن التى نحصل عليها من البحر ترش على الطرق لتثبيت التراب ، كما تستعمل أيضاً فى صناعة الأسمنت والمطاط ، وكثير من مواد البلاستيك . وفى أمريكا حالياً شركة كبيرة تنتج أكثر من خمسمائة سلعة مختلفة من معادن من البحر .

والألمنيوم مفيد فى صناعة آنية المطبخ والطائرات ، وذلك لأن أخف كثيراً من الحديد والصلب ، ولأنه لا يصدأ ، ولكن هناك معدناً آخر شائعاً أخف حتى من الألمنيوم وهو المغنسيوم . وهنرى فورد كان يرى أن هذا الفلز سيستعمل أكثر فأكثر فى صناعة السيارات ، وكان يعتقد أنه قد يصبح معدن المستقبل ، مثلما يسمى الحديد معدن الوقت الحاضر .



تحفر آبار بترول كثيرة فى المياه الضحلة خارج الشواطئ

وإذا كان الأمر كذلك فإننا سنقوم بعمليات تعدين أكثر فى البحر ، لأن البحر هو المصدر العظيم للمغنسيوم . وتسحب مياه البحر حالياً إلى خزانات توضع بها أصداف المحارات فى أكوام ، فيتحد المغنسيوم الذى فى الماء بالجير فى أصداف المحار ثم يفصل عنه بعد ذلك .

والبترول الذى يمدنا بزيت الوقود ، والكيروسين ، والجازولين ، يعتبر أيضاً هبة من البحر . وفى سالف الأزمان تجمعت ملايين فوق ملايين من كائنات حية دقيقة ، بلانكتون البحار القديمة ، فى طبقات عظيمة ، ومع ظهور القارات دفنت هذه الطبقات تحت الرمل والطفل الذى تحول إلى صخر ، وبقى الزيت الذى فى هذه الحيوانات والنباتات على أعماق تحت سطح الأرض .

ونحن نحفر الآن آباراً إلى هذه المستودعات ، فيندفع البترول كالنافورة ، أو نسحبه بالطلمبات كما نسحب الماء . وبعض هذه الآبار عمقة آلاف الأمتار ، وبعضها حفر حتى فى المياه الضحلة على بعد كيلومترات من الشاطئ .

ومن هذا نرى أننا نقوم حالياً بفتح مناجم فى البحر أو فى أماكن كان بها البحر فى وقت ما . وسنعتمد أكثر وأكثر على البحر ، لأنه مستودع عظيم تجمعت به ثروة معدنية طائلة لمئات ملايين السنين .

ارتياد البحر :

عندما بدأ الناس يجوبون البحر كانوا يبقون على مرأى من الشاطئ خشية أن يضلوا طريقهم إذا ما أوغلوا فى الداخل .

أما الآن فإن قبطان أى باخرة يعرف مكانه تماماً ، ويمكنه أن يضع إصبعه بالضبط على مكانه بالخريطة ، وهو يحدد مكانه ببعده عن مكانين آخرين ، أحدهما خط الاستواء والآخر مدينة فى إنجلترا تسمى جرينتش . وخط الاستواء هو خط حول الكرة الأرضية فى منتصف المسافة بين القطبين الشمالى والجنوبى .

وقبطان الباخرة عنده آلة تسمى سكستانت يحدد بها ارتفاع الشمس فوق

الأفق ، ومن هذا الارتفاع يستطيع أن يحسب البعد عن خط الاستواء، ويعرف هذا بخط العرض .

وعند القبطان آلة أخرى تسمى الكرونومتر ، تعطيه الوقت فى مدينة جرينتش ، فإذا كان فى المحيط الهادى فهو يعرف أن الوقت كان ظهراً فى جرينتش قبل أن يكون فى المحيط الهادى بزمن طويل ، وهذا الفرق بين الوقتين يحدد له البعد عن جرينتش ، ويعرف هذا بخط الطول .

وبهذا يعرف القبطان كل ما يريد أن يعرفه ، فهو عنده البعد عن خط الاستواء والبعد غرب جرينتش، فيستطيع أن يرسم خطين على الخريطة، والمكان الذى يلتقى فيه الخطان هو مكان الباخرة فى ذلك الوقت . وإذا أعطينا القبطان خط طول وخط عرض لأى مكان على الكرة الأرضية فإنه يستطيع أن يحدده لنا.

وهناك آلة أخرى يستعملها القبطان لها نفس أهمية السكستانت والكرونومتر وهى البوصلة . ويحمل الكشافة بوصلة لتحديد اتجاههم فى الغابات . والبواخر الكبيرة لها الآن نوع خاص يشير دائماً تجاه القطب الشمالى . والبحار الذى يوجه الباخرة فى البحر يراقب البوصلة ليتأكد أنه يسير فى الاتجاه الصحيح . وعنده آلة أخرى لترشده أيضاً ، وتسمى آلة قياس سرعة السفينة ، وهذه تكون مدلاة خلف الباخرة وتقيس سرعتها فى الماء . ومن هذا يعرف القبطان المسافة التى قطعتها الباخرة منذ اليوم السابق وفى أى اتجاه .

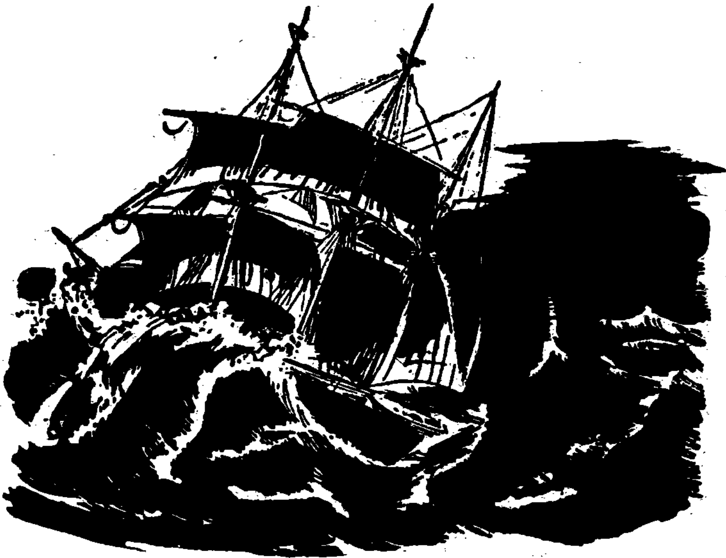
وعندما تختفى الشمس لعدة أيام أو تحمل العواصف الباخرة بعيداً عن خط سيرها ، فإن القبطان يتبع ما يسمى « حساباً اجتهادياً » وهو يقدر قوة الريح وتيارات الماء وإذا كان ملاحاً ماهراً فهو لا يخطئ كثيراً . ومراكب الصيد التى تسير فى الضباب فى أماكن الصيد غالباً ما تعتمد على هذه الطريقة .

والملاح الماهر يدرس سطح الماء : أمواجه ، وتياراته ، ومده وجزره ، ولكن يجب عليه أن يعرف أيضاً شيئاً عن القاع وفى وسط المحيط عندما يكون بعيداً بكيلومترات عن الشاطئ ، فهو لا يتعرض لأى خطر كبير ، ولكنه إذا

ما اقترب من الشاطئ وجب عليه أن يكون أكثر حذراً ، لأن وجود الشعب المرجانية والصخور والكثبان الرملية قد يؤدى إلى تحطيم الباخرة .

وقديماً كانت البواخر غالباً ما تدلى كتلة من الرصاص فى نهاية حبل لمعرفة عمق الماء ، وكانت هذه العملية تسمى سبر الغور ، ولكن البحارة لهم لغتهم الخاصة، وكانوا يسمونها رمى الرصاص أو إطلاق الحمامة الزرقاء ، وفى بعض الأحيان كان لابد لهم من معرفة نوع القاع الذى تحتهم ، فكانوا يضعون شحماً على كتلة الرصاص هذه ويفحصون الطين أو الرمل أو الأصداف التى تلصق به .

ولمساعدة البواخر تعد حكومات أغلب الدول خرائط للماء الضحل حول سواحلها تسمى الخرائط الساحلية . وخرائط الأرض غالباً ما تعطى الارتفاع فوق سطح البحر. أما خرائط البحر فتعطى عمق الماء من هذا السطح. وتوجد صخور كثيرة مبعثرة على طول السواحل لا تظهر أبداً فوق الأمواج ، والصخور هذه



قد تحمل الزوابع السفن بعيداً عن خط سيرها

يجب أن يكون لها علامات على الخرائط الساحلية حتى تتجنبها السفن .

والساحل خطر دائماً على السفن ، وفى أثناء العواصف تسرع السفن لتصل إلى البر إذا استطاع القبطان أن يجد مرفأ أميناً ، أما إذا لم يجد فإنه يحاول أن يعود ثانية إلى عرض البحر . والسفن المتينة التركيب تستطيع أن تصارع الريح والأمواج ، ولكنها لا تستطيع أن تصارع الصخور أو الكثبان الرملية .

والخرائط الساحلية تجدد باستمرار لأن خطوط السواحل دائمة التغير . وإضافة إلى ذلك تكتشف صخور جديدة من حين لآخر .

وخرائط المناطق القريبة من الساحل ترسم بطريقة تشبه كثيراً خرائط البر . وقد ساعدت الطائرات على جعل رسم الخرائط أسهل كثيراً عما كانت عليه . فأنت تستطيع أن تنظر من الطائرة خلال المياه الضحلة وترى الصخور التى على القاع . وعلى هذا فبالاستعانة بآلات التصوير من الطائرات توافرت لدينا الآن خرائط تزاد فى الدقة يوماً فيوماً .

وفى الأزمنة الغابرة كان الناس يخشون السير بالسفن ليلا ، فكانوا يحاولون الوصول إلى أى مرفأ حيث ينتظرون حتى الصباح . وحتى فى تلك الأوقات كانت هناك أضواء تسطع من فنارات الساحل لترشد السفن إلى طريقها .

وقد وضعت الآن فنارات عديدة على الصخور الخطرة فى عرض البحر . وفى بعض الأحيان يظل عمال الفنارات سجناء فى فناراتهم أسابيع وشهوراً أحياناً بسبب العواصف .

ويعرف عمال الفنارات بالتجربة الكثير عن قوة الأمواج إبان العواصف . وأول فنار بنى على ساحل ماساشوستس بأمريكا اكتسحته الأمواج وغرق كل من كان فيه . وصخرة تلاموك خارج ساحل أريجون يبلغ ارتفاعها أربعة وثلاثين متراً ، ومع هذا فقد تسلقت الأمواج الصخرة وقذفت صخوراً كبيرة خلال نوافذ الفنار . وصخرة أنست الشمالية فى شمال أسكتلندا أكثر ارتفاعاً ، ولكن الأمواج ذات مرة غمرتها إلى ارتفاع ٦٥ متراً وحطمت باباً يزن نصف طن كما لو كان



تقام فنارات على الصخور الخطرة فى البحر

من ورق . وبناء الفنارات على الصخور البعيدة عملية صعبة ، ولكن بناءها على أرض رملية قد يكون أصعب ؛ لأن الصخور تعمل كقاعدة ثابتة ، أما الرمال فقد تتحرك مع كل عاصفة . وقد حاولت الحكومة الأمريكية عدة مرات بناء فنار على أضحال دياموند خارج رأس هاتيراس ، ولكن المحاولات فشلت . وتستعمل الآن سفينة للإضاءة بدلا من الفنار . وترسو سفن أخرى كثيرة للإضاءة فى أماكن لا يمكن بناء فنارات عليها .

وأغلب الفنارات تعطى ضوءاً أبيض ، ولكن بعضها يكون أحمر ، أو

أخضر ، أو حتى أزرق . وأغلب الأضواء ثابتة ، وبعضها الآخر يدور باستمرار. وكل الفنارات لها علامات على الخرائط لكى تتمكن السفن عند اقترابها من الساحل أن تستدل عليها .

ولكثير من الموانئ عوامات لترشد السفن حتى تدخل الميناء فى أمان . والعوامات من أنواع عديدة . وبعضها ليست أكثر من خوابير مصبوغة باللون الأحمر أو الأسود ، والكثير منها من حديد، وتكون جوفاء وطافية ، ومثبتة بالقاع حتى لا تدفعها الأمواج هنا وهناك . ولبعضها أجراس تدق مع ارتفاع الأمواج وهبوطها ، ولبعضها أضواء تومض ، ولبعضها صفارات مبحوحة الصوت يمكن سماعها على بعد كيلومترات . ولكثير من الفنارات آلات تنبيه تعمل عندما يهبط الضباب على الماء .

والحاجة إلى الفنارات الآن ليست ملحة كما كانت من قبل .

والكثير منها ليس له أجراس لأن أجهزة الإضاءة بها تعمل أوتوماتيكيًّا بوساطة الكهربا . وأغلب السفن الكبيرة بها حاليًّا أجهزة راديو تكون على اتصال بمحطات السواحل . وتظهر موجات الراديو لقبطان الباخرة مكان باخرته وذلك حتى فى الضباب الكثيف ، كما تصل إليه تقارير بالراديو عن العواصف والرياح ، والمد والجزر . ومن هذا نرى أن الإنسان يتعلم كيف ينتصر على مخاطر البحر .

كيف يسيطر البحر على المناخ :

يذهب ملايين من الناس إلى شاطئ البحر فى الصيف . وهم مولعون بالاستحمام وصيد السمك والخروج بالقوارب فى البحر . ولكنهم ينعمون أيضاً بالنسيم البارد الذى يهبّ على البر الساخن ، لأن البحر يسيطر لدرجة عظيمة على المناخ .

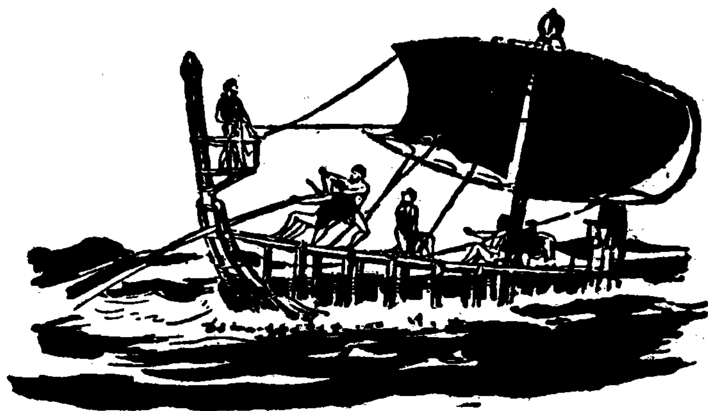
فأولا يغطى البحر ثلاثة أرباع الأرض تقريباً ، ولكن له أيضاً تأثيراً ملطفاً

على البر ؛ لأنه يمنع الهواء من أن يصبح شديد الحرارة أو شديد البرودة ، أو شديد الجفاف .

وأغلب المنازل فى بعض البلدان بها أجهزة تكييف لرفع درجة الحرارة فى الشتاء وخفضها فى الصيف . ويعمل البحر كجهاز تكييف عظيم للدنيا كلها . وقد تنخفض درجة الحرارة على الأرض إلى ٩٤° فهرنهيت تحت الصفر ، وفى صحارى أفريقيا قد ترتفع إلى ١٣٦° فهرنهيت فوق الصفر ، أى إن الفرق ٢٣٠ درجة .

ولا توجد مثل هذه الفروق فى درجات الحرارة بالمحيط . وأدفأ مياه المحيطات هى مياه الخليج العربى حيث تصل إلى ٩٦° فهرنهيت فوق الصفر ، وتوجد أبردها على طول أجزاء من قاع المحيط حيث تنخفض إلى نحو ٢٧° فهرنهيت ، والفرق أقل من ٧٠ درجة . وأغلب المياه السطحية لا تتراوح درجة حرارتها من يوليو إلى يناير إلا فى حدود درجات قليلة ، فى حين أن المياه التى تحت السطح لا تكاد تتغير درجة حرارتها .

ويعود ذلك إلى أن الماء يسخن ويبرد ببطء أكثر كثيراً من الهواء، ويحتاج تسخين اللتر من الماء تقريباً إلى ٣٠٠٠ مرة من الحرارة التى يحتاج إليها اللتر من



من أقدم السفن الشراعية السفينة المفتوحة

الهواء . وتحتاج شمس الربيع إلى وقت طويل جداً لتدفئة بحار الشتاء ، كما يحتاج صقيع الخريف إلى وقت طويل لتبريد بحار الصيف ، ولهذا فإن سواحل البحار يتأخر ربيعها وخريفها ويكون صيفها أبرد وشتاؤها أدفأ من الأماكن البعيدة عن الساحل .

وهناك أسباب أخرى لما للبحر من أثر عظيم فى المناخ ، وهذه هى تلك الأنهار العظيمة فى البحر التى نسميها تيارات المحيط ؛ فهى تحمل دفء البحار الاستوائية بعيداً إلى الشمال والجنوب ، كما تحمل برد البحار القطبية تجاه خط الاستواء . وبسبب تيارات المحيط الدافئة تزدهر زنابق النرجس شتاء فى جنوب إنجلترا ، والورود فى أوريجون بأمريكا .

وتيارات المحيط الباردة تسبب برودة لبرادور وماين ، وتجعل من سواحل بيرو صحراء ، وتسيطر تيارات المحيط تماماً على المناخ فى أقطار عديدة .

ولكن أعظم هذه العوامل جميعاً أهمية هى السحب التى تدفعها الريح من البحر والأمطار التى تسقط على الأرض الجافة ؛ لأن البحر كما لاحظنا هو مصدر الماء الذى هو أساس الحياة فى كل مكان .

وأنت ربما سمعت من بعض المسنين من الناس من يقولون إن المناخ أصبح الآن أدفأ مما كان عليه سابقاً . وهم يدعون أن الشتاء لم يعد قاسياً كما كانوا يعرفونه وقت صباهم . وقد يكونون على حق فيما يزعمون ، لأن فى المناطق الجبلية يبدو أن أنهار الجليد التى نسميها جبال الثلج آخذة فى الذوبان ببطء .

وعلى أية حال فإن العلماء يعرفون أن الدنيا كانت أشد حرارة وأشد برودة عما هى عليه الآن . وهم يعرفون أنها كانت أدفأ لأن أشجار التين والمانوليا كانت تنمو فى وقت ما فى جرينلاند ، كما توجد طبقات من الفحم فى القارة القطبية الجنوبية حيث لا يوجد حالياً من الحياة النباتية سوى الأثر فقط . وهم يعرفون أيضاً أن الدنيا كانت أبرد فى وقت ما ، لأن كندا كانت تغطيها حقول جليد كانت تمتد جنوباً إلى ما بعد نهر أوهايو ، وربما كان سمك الجليد فى بعض

الأماكن ثلاثة كيلومترات ، وكان يغطى الكثير من قمم الجبال ، كما كانت توجد حقول جليد فى أوربا وآسيا أيضاً . وحقول الجليد العظيمة هذه تذوب منذ ٢٠,٠٠٠ سنة ، ولكنها لم تختف كلية . وهى تكاد تغطى كل القارة القطبية الجنوبية ، وجرينلاند وبعض جزر صغيرة . وتوجد أماكن فى جرينلاند ما يزال سمك الجليد فيها ٢٥٠٠ متر تقريباً . وأكثر من عشر سطح أراضى الدنيا ، حتى الآن ، مدفون عميقاً تحت الثلج .

وهذه ليست القصة كلها ، فهناك أسباب للاعتقاد بأن حقول الجليد العظيمة تقدمت ثم تقهقرت عدة مرات فى أثناء ملايين السنين الماضية ، ومنذ مئات ملايين السنين كانت تمتد حقول جليد أخرى ثم ذابت ، وحملت صخوراً كبيرة لمسافات طويلة ، وحفرت ودياناً عميقة وخلقت تلالا . ولا يزال الكثير من سطح الأرض يحمل آثار الجروح التى أحدثها الجليد الذى ذاب منذ وقت بعيد .

وأما ما يسبب مثل هذه التغيرات العظيمة فى مناخ الدنيا فهو أمر لا يزال يحير العلماء . ويعتقد البعض أن البراكين فى أوقات معينة قذفت من التراب إلى طبقات الجو العليا كميات عظيمة ، لدرجة أنها حجبت أشعة الشمس . ونحن نعرف كيف أن سحابة تمر فوق الشمس تسبب برودة الجو فى يوم حار . وسحب التراب البركانى قد تسبب برودة الدنيا كلها .

ويظن فريق آخر من العلماء أن الكرة الأرضية نفسها تمايلت حول محورها كما تتمايل النحلة التى يلعب بها الأطفال عندما توشك أن تتوقف عن الدوران . ومثل هذه الحركة ربما سببت خللا بنظام الفصول وتغييراً بالمناخ .

ويفكر البعض أن الشمس — وهى تسحب الأرض خلفها وهى ماضية عبر الفضاء — ربما دخلت فى سحب عظيمة من تراب النجوم ، وهذه حجبت أشعتها وسببت برودة الكرة الأرضية .

ومهما كانت العوامل التى أحدثت هذه التغيرات فى المناخ فقد كان لها تأثير عظيم فى البحر والبر على حد سواء . ولو حدث أن ذابت فجأة كل

الثلوج فى القارة القطبية الجنوبية وجرينلاند لارتفع سطح البحر ربما ثلاثين متراً أو أكثر ، ولغمرت المياه نيويورك ولندن وكل موانئ البحر الأخرى ، ولأصبح وادى المسيسيبى مثلا خليجاً فى البحر مرة أخرى .

أو لنتخيل أن عصراً جليديًّا آخر يظهر مثل الذى كان يوجد منذ ٢٠,٠٠٠ سنة فتؤخذ حينئذ كميات عظيمة من الماء من البحار لدرجة أن سطحها ينخفض فى كل مكان ، وتتصل آسيا وأمريكا الشمالية إحداهما بالأخرى مرة ثانية ، وتصبح الجزر البريطانية جزءاً من أوربا .

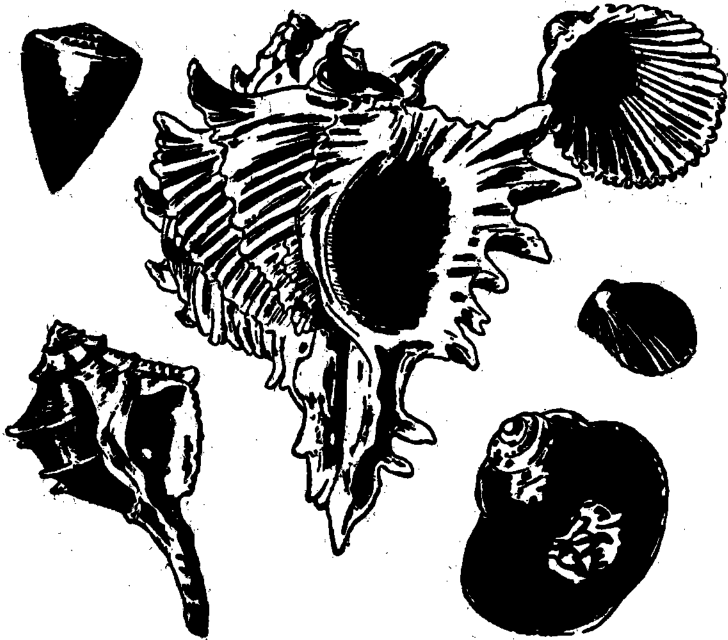
ونحن يجب ألا ندع مثل هذه التغيرات تقلق بالنا ، لأنها تأتى ببطء شديد خلال آلاف أو ملايين السنين ، وهى قد حدثت وربما تحدث مرة ثانية . ونحن كلما ازدادت معلوماتنا عنها استطعنا أن نفهم قصة دنيانا ، وقصة البحر على وجه أكمل .

هدايا بديعة من البحر :

يهوى الكثير منا ، عند ذهابهم لشاطئ البحر ، أن يجمعوا بعض ما يجدونه من أصداف هناك . ويحتفظ بعض الناس بأصداف غريبة قد يكون أصلها من البحر الأحمر أو الصين أو الشرق الأقصى مثلا . وفى بعض المتاحف آلاف من مثل هذه الأصداف .

والأصداف تكونها أفراد أسر كبيرة من حيوانات يسميها العلماء « الحيوانات الرخوة » . والرخويات هى — بعد الحشرات — أكثر الكائنات الحية عدداً ، ولها أجسام رخوة ، وأغلبها يكوّن أصدافاً . والصدفة نوع من هيكل خارجى أو درع تحمى الحيوان من أعدائه .

وأغلب الرخويات ليس لها إلا صدفة واحدة . وبعضها ترك البحر وأصبح يفضل الحياة على الأرض . والقواقع التى نجدها فى الحدائق هى رخويات ، وهى مغرمة بالنباتات .



أصداف البحر متعددة الأشكال والأحجام

وتوجد قواقع أرضية فى أفريقيا تزن كل منها عدة كيلوجرامات ، لكن بالبحر أنواعاً أكبر كثيراً ، ويوجد نوع خارج سواحل فلوريدا أو سواحل البحر الأحمر ينمو إلى ثلثى المتر أو أكثر فى الطول . ويوجد فى المحيط الهادى نوع أكبر ، ووزنه يبلغ اثنى عشر كيلوجراماً .

والصدفة هى فى الواقع منزل الكائن الذى بداخلها . وهو يظهر مهارة فائقة فى بنائها . وهناك نوع يسمى « ذراع البحار » له منزل به غرف كثيرة ، ولكنه يعيش فى واحدة منها فقط ، وكلما كبر حجماً يبنى غرفة أكبر ينتقل إليها ، ويغلق الغرفة القديمة خلفه بحاجز . والغرف كلها مرتبة حول محور مركزى فى لولب جميل الشكل ، وهو يبطن الغرف بنوع من ملاط يتألق مثل اللؤلؤ .

وفى نوع آخر يسمى « ذراع البحار الورقى » فإن الأم فقط هى التى لها صدفة تحمل فيها بيضها وصغارها . وتبدو هذه الصدفة وهى تتأرجح مع الأمواج كأبدع مهد فى الدنيا .

ولصدفة بعض القوقعيات باب يشبه باب المصيدة . وهى عندما تنزعج تزحف لداخل الصدفة وتقفل الباب خلفها . وبعض هذه الأبواب بديع لدرجة أن السكان فى الشرق الأقصى يستعملونها كحلى .

وتوجد رخويات أخرى لها أصداف كثيرة الأشواك حتى لا تأكلها الأسماك الجائعة . وواحدة من هذه تسمى « مشط ڤينوس » وإنك لتستطيع إذا شئت استعمالها لتمشيط شعرك .

ولكثير من الرخويات صدفتان تتصلان إحداهما بالأخرى مثل مفصلة الباب ، وبعض هذه الرخويات صغير صغر رش البنادق . وأكبرها حجماً يسمى البُصر أو المحار العملاق ، ويوجد فى منطقة الحاجز المرجانى الأعظم بأستراليا وفى البحر الأحمر . والمحار الكامل النمو من هذا النوع قد يزن ٢٥٠ كيلوجراماً أو أكثر . وهو ثقيل لدرجة أن الحيوان لا يستطيع الحركة بأكمله ، ولذا فهو يرقد على ظهره وتبقى صدفتاه مفتوحتين جزئياً ، ولحمه له لون غامق جدًّا ، وقد يكون أخضر أو أسود تقريباً ، والأهالى الذين يغطسون بحثاً عن اللؤلؤ يحدث أحياناً ، وهم يتحسسون القاع فى الضوء المعتم ، أن يضع أحدهم يده بين صدفتى هذا المحار فتقفلا ويبقى الغطاس المسكين سجيناً وكأنه فى مصيدة للذئاب ، وقد ينتهى مثل هذا الحادث بالغرق . ولهذا سمى هذا الحيوان الرخو « المحار آكل الإنسان » ، والواقع أنه ليس كذلك لأنه يحاول فقط أن يحمى نفسه .

وتستعمل أصداف كثيرة لأغراض مختلفة . ويستعمل بعضها أطباقاً فاخرة أو « منافض » للسجائر ، أو كؤوساً للشرب . وفى جزر الباسفيك

يستعملها الأهالى كمصابيح أو حتى كغلايات للشاى . وفى الفلبين تصنع ألواح الشبابيك أحياناً من الأصداف ، وكذلك الأبواق . وفى منطقة الشطوط الكبيرة (جريت بانكس) ينفخ الصيادون فى بوق صدفى خاص لتحذير السفن المارة فى الضباب . وفى الهند يستعمل نوع معين من الأصداف كبوق فى الطقوس الدينية بالمعابد . وهذا النوع من الأصداف شىء مقدس فى الدين الهندوسى . وتوضع أصداف المحار العملاق فى بعض الكنائس وتملأ بالماء المقدس .

وغالباً ما تستعمل الأصداف كحلى . وتنحت الأيقونيات من بعض الأصداف التى تنمو فى منطقة البحر المتوسط . واللآلىء هى أنفس منتجات الأصداف ، وهى تتكون من نفس المادة ، وبنفس الطريقة تقريباً ، التى تتكون منها الصدفة نفسها ، وقد أطلق عليها اسم قطر الندى البحرى ، لأن منها تنعكس كل ألوان قوس قزح .

واللؤلؤ على عكس الماس أو العقيق الذى يجب أن يقطع ويصقل ، وهو التحفة الوحيدة الكاملة من أصلها فى كل الطبيعة .

وكثيراً ما استعملت الأصداف كنقود . وكان للهنود فى أمريكا عملة خاصة مصنوعة من الأصداف . وفى أفريقيا أجزاء أخرى من الدنيا لا تزال تستعمل الأصداف كنقود ، وفى جزر فيچى كان رؤساء القبائل يستعملون نوعاً معيناً من الأصداف كنياشين يقلدونها من هم جديرون بالتقدير .

وبعض الأصداف نادر جداً . وفى المتحف البريطانى توجد صدفة هى العينة الوحيدة التى عثر عليها للآن . وهناك صدفة أخرى تشبه القمع تسمى « فخر البحار » ولم يعثر منها للآن إلا على نحو اثنتى عشرة عينة فقط .

ويجمع أغلب الناس الأصداف لغرابة شكلها أو للونها ، ومع هذا فهم لا يعرفون عن الحيوانات الرخوة التى صنعتها سوى القليل . أمسك قوقعة كبيرة بالقرب من أذنك فقد تسمع دوياً مثل صوت البحر ، ولكنك قد تسمع قصصاً

أعجب لو استمعت لحديث عن حياة وعادات المخلوق الذى صنع تلك القوقعة .

وأنت ربما تمنيت لو أنك أقلعت مع كولومبس لتكتشف دنيا جديدة ، ولكن هناك دنيا جديدة حولك ، وتستطيع بالخيال أن تقوم برحلة أطول كثيراً من رحلة كولومبس . وتستطيع أن تعرف عن البحر أكثر مما عرف كولومبس على الإطلاق . إن دراسة البحر ما هى إلا سياحة استطلاعية جريئة قد تدوم طيلة حياتك .

